HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

14,226.

Exchange

November 17, 1895.

Prolozoa
14,226.
NOV 17 1898
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY CAMBRIDGE, MASS.

A CRASPEDOMONADINÁK SZERVEZETE.

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT MEGBIZÁSÁBÓL

IRTA

FRANCÉ REZSŐ.

(78 EREDETI RAJZZAL.)

DER ORGANISMUS DER CRASPEDOMONADEN.

IM AUFTRAGE

DER KÖN. UNG. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

BESCHRIEBEN VON

RAOUL H. FRANCÉ.

p. 113. German.

(MIT 78 ORIGINALZEICHNUNGEN.)

BUDAPEST.

KIADJA A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

Sm
1897.

A K. M. Természettudományi Társulat

kiadványaiból még az alant jegyzett munkák kaphatók.

A művek megrendelhetők a Természettudományi Társulat titkárságánál (Budapest, VII., Erzsébet-körut 1. szám.) A nagyobb számok a bolti árat, a kisebb számok a társulati tagoktól fizetendő összeget jelentik.

Bartsch, A sodró-állatkák (Rotatoria) 4 műlappal. 2—1.50 frt.
Békessy, A tejgazdaság és a sajtkészítés, 202 rajzzal, 2—1.50 frt.
Brehm, Az északi sarktól az egyenlítőig; 37 rajz, 17 műlap 7—6 frt.
Chemiai Folyóirat, 1895, 1896, 1897. évfolyamonként 5—3 frt.
Csopey-Kuppis, A világforgalom, 131 rajzzal. 3.50—3 frt.
Czógler, A fizika története életrajzokban, arczképekkel. 2 kötet. 8—6 frt.
— A fizikai egységek. 2—1.50 frt,
Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza, 4 táblával. 2—1.50 frt.
— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 2—1.50 frt.
— Rovartani műszótár. Ára 70—50 kr.
— A magyarországi tavak halainak természetes táplaléka (62 rajzzal) 3—2.50 frt.
Darvai, Üstökösök, meteorok, 58 rajzzal. 1.60—1.30 frt.
Darwin, Az ember származása, 78 fametszettel. 2 kötet. 8—6 frt.
De Candolle, Termesztett növényeink eredete, 64 képpel. 4—3.50 frt.
Emery, A növények élete, 432 ábrával és műlappal. 8—6 frt.
Emlékkönyv a Természettudományi Társulat félszázados jubileumára, 150 rajzzal és 6 tábla műlappal. 7—5 frt.
Entz, Tanulmányok a véglények köréből, I. kötet. 6—4 frt.
Filarszky, A charafélék, 20 ábrával, 5 tábla rajzzal. 2—1.50 frt.
Gothard, A fotografia gyakorlata és alkalmazása, 40 rajzzal. 1.20—1 frt.
Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 3—2.50 frt.
Grittner, Szénelemzések. 80—50 kr.
Guillemin, A mágnesség és elektromosság, 570 rajzzal. 7—6 frt.
Hartmann, A majmok, 57 rajzzal. 2—1.50 frt.
Hegyfoky, A májusi meteorológiai viszonyok Magyarországon. 2.50—2 frt.
— A szél iránya hazánkban, 18 rajzzal, 5 térkép. 2—1.50 frt.
Heller, Az időjárás, 31 rajzzal. 2.50—2 frt.
— A fizika története a XIX. században. I. kötet. 5—4 frt.
Hensch, Az okszerű talajmívelés, 117 rajzzal. 2—1.50 frt.
Herman, A magyar halászat könyve, 2 kötet, 290 rajzzal és 21 műlappal. 12—8 frt.
— A halgazdaság rövid foglalatja, 43 képpel. 1.50—1.20 frt.
— Az északi madárhegyek tájáról, 75 képpel és 3 színes táblával. 5—4.50 frt.
— Magyarország pókfaunája, 3 kötetben, 10 táblával (csak a II. és III. kötet kapható 6 frtért).
— Petényi J. S. a magyar tud. madártan megalapítója, arczképpel és színes műlappal. 4—3 frt,
Houzeau, A csillagászat történelmi jellemvonásai, 5 rajzzal. 3—2.50 frt.
Ilosvay, A torjai büdösbarlang 80—50 kr.
Inkey, Nagyág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 2.50—2 frt.
Jablonowski, A szőlő betegségei és ellenségei, 3 színes táblával és 76 rajzzal. 2.50—2 frt., kötve 50 krral drágább.
Johnson, Miből lesz a termés. 2.25—2 frt.
Kirándulók zsebkönyve, 70 rajzzal. 1.80—1.50 frt.
Kohaut, Magyarország szitakötőféléi 3 tábl. 1.30—1 frt.
Kosutány, Magyarország dohányai. II., III. rész kapható 1—0.50 frt.
— Ungarns Tabaksorten. 60 kr.
Krenner, A dobsinai jégbarlang, 6 színes táblával. 1.50 frt.
Krümmel, Az óczeán, 66 rajzzal. 2—1.50 frt.
Kurländer, Földmágnességi mérések 1892/4ben. 1.30—1 frt.
László, Magyarországi agyagok chemiai elemzése. 70—50 kr.
Lengyel B., Quantitativ chemiai analysis. 3—2 frt.
Lengyel I., Tárgymutató a Természettud. Közlönyhöz. 1—0.50 frt.
Lóczy, Khina és népe, 200 rajzzal és térképpel. 10—8 frt.
Lubbock, A virág, a termés és a levél, 122 rajzzal. 1.20—1 frt.
Petrovits, Homoki szőlők telepítése és mívelése. Ára 1.70—1.20 frt.
Primics, A Csetrás-hegység geológiája, térkép, 9 ábra 1.70—1.20 frt.

(Folytatás a boriték 3-ik lapján.)

A
CRASPEDOMONADINÁK
SZERVEZETE.

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT MEGBIZÁSÁBÓL

IRTA

FRANCÉ REZSŐ.

(78 EREDETI RAJZZAL.)

DER ORGANISMUS
DER CRASPEDOMONADEN.

IM AUFTRAGE

DER KÖN. UNG. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

BESCHRIEBEN VON

RAOUL H. FRANCÉ.

(MIT 78 ORIGINALZEICHNUNGEN.)

BUDAPEST.

KIADJA A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

1897.

1898, Nov. 17.
Zoölogical museum.
Gift of the Hungarian Society
of Sciences.

A FRANKLIN-TÁRSULAT KÖNYVSAJTÓJA.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat választmánya az állattan köréből 1894-ben hirdetett nyilt pályázat alkalmával megbízta Francé Rezső urat a Craspedomonadinák tanulmányozásával és az eredmények megirásával.

Francé úr kész munkáját 1895. október 16-ikán nyújtotta be s a választmány Dr. Entz Géza és Dr. Daday Jenő választmányi tagok véleményes jelentése alapján az ajánlott pótlások megtétele után kiadását magyar és idegen nyelven elrendelte.

A munkát, melynek költségeit az állami segélyből fedeztük, ezennel átadjuk a nyilvánosságnak.

Budapest, 1897. deczember 7.

Paszlavszky József,
a Kir. M. Természettudományi Társulat
e. titkára.

Der Ausschuss der Kön. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft beauftragte gelegentlich des im Jahre 1894 publicierten öffentlichen Preisausschreibens Herrn Raoul Francé mit dem Studium der Craspedomonaden und der litterarischen Verarbeitung seiner Ergebnisse.

Herr Francé reichte die fertige Arbeit am 16. Oktober 1895 ein und der Ausschuss beschloss auf Grund des kritischen Gutachtens der Ausschussmitglieder Dr. Géza Entz und Dr. Eugen v. Daday, nach Vollzug der beantragten Ergänzungen, die Herausgabe des Werkes.

Hiermit übergeben wir die Arbeit, deren Kosten aus der staatlichen Subvention bestritten wurden, der Öffentlichkeit.

Budapest, am 7. Dezember 1897.

Josef Paszlavszky,
erster Secretär der Kön. Ung.
Naturwissenschaftlichen Gesellschaft.

TARTALOMJEGYZÉK.

	Lap
Előszó	VII
A Craspedomonadinákra vonatkozó ismereteink fejlődése	1
Az irodalom jegyzéke	9
A test általános morfologiája	12
A testalak	13
A gallér	15
Az ostor	23
A testburok és a kocsányok	25
Héjképződmények	34
A plazma szervezete	38
A táplálék felvétele	48
A szaporodás	51
Az oszlás	51
A betokozódás	56
Életviszonyok	59
Rokonsági viszonyok	62
Rendszertani viszonyok a családon belül	69
Kulcs a nemek meghatározására	73
Rendszertani leírás	74
I. Codonosiginæ	
Monosiga	74
Codonosiga	78
Codonocladium	82
Asterosiga	86
Sphærœca	88
Protospongia	88
Codonodesmus	91
Diplosiga	92
II. Salpingoecinæ	
Salpingœca	94
A S. pyxidium alakköre	101
A S. cornuta «	103
A S. fusiformis «	105
A S. convallaria «	106
A S. ringens «	107
Lagenœca	107
Diplosigopsis	109
Polyœca	112
A szövegben említett fajok betürendes mutatója	246
A lerajzolt fajok jegyzéke	248

INHALTSVERZEICHNISS.

	Pag.
Vorwort	115
Die Entwickelung unserer Kenntnisse über die Craspedomonaden	118
Litteratur der Craspedomonaden	127
Allgemeine Morphologie des Körpers	130
Die Körperform	131
Der Kragen	133
Die Geissel	142
Pellicula u. Stielbildungen	145
Gehäusebildungen	154
Der Bau des Plasmakörpers	159
Die Nahrungsaufnahme	170
Die Fortpflanzung	173
Die Teilung	174
Die Encystierung	180
Oekologische Verhältnisse	182
Verwandtschaftsverhältnisse	185
Systematische Verhältnisse innerhalb der Familie	195
Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen	199
Systematische Beschreibung	200
I. Codonosiginæ	
Monosiga	200
Codonosiga	205
Codonocladium	211
Asterosiga	214
Sphærœca	216
Protospongia	217
Codonodesmus	219
Diplosiga	222
II. Salpingoecinæ	
Salpingœca	225
Typus d. S. pyxidium	232
« « S. cornuta	235
« « S. fusiformis	236
« « S. convallaria	239
« « S. ringens	240
Lagenœca	240
Diplosigopsis	242
Polyœca	245
Alphabetisches Register der beschriebenen Arten	246
Alphabetisches Register der abgebildeten Arten.	248

ELŐSZÓ.

Mikor a Kir. Magy. Természettudományi Társulatnak ajánlatot tettem, hogy néhány évi tanulmány alapján megirom a Craspedomonadinák természetrajzát, ezt főleg azon okból cselekedtem, mert kellően még mindeddig nem méltatták az infuzoriumok ezen csoportját, melynek felfedezése annak idején a tudományos világban feltűnést keltett, s mely igen nevezetes szervezeti elkülönüléseivel csaknem egyedül áll a véglények sorában.

Mintegy 14 évvel ezelőtt foglalták össze — s ekkor sem teljesen — azt, a mit 50 év fáradozása derített ki, de önálló tanulmányon alapuló külön monografikus ismertetésünk ez állatcsoportról mindeddig nem volt.

Ez okból foglaltam össze vizsgálataim eredményét a jelen dolgozatban.

A szakértő e kis munkában eltérést talál az eddigi felfogástól azon fejezetekben, a melyek a *Craspedomonadinák* rendszerével foglalkoznak; a változtatások indító okát a szövegben magában fejtem ki: felfogásomhoz hiven azonban rendszeremet már elejétől kezdve alkalmazom, úgy hogy pl. a *Phalansterinák*ra már a történelmi bevezetésben sem reflektáltam.

A rendszertani részben részletesen csakis azokkal a fajokkal foglalkozom, melyek Magyarországból ösmeretesek; a többi fajokat, a mennyiben azokat a rendkívül szétszórt irodalomból összeállíthattam, szintén felvettem és a nemek revideálása alkalmával mindenütt fel is említem.

Munkám első sorban a szakembernek szól; hogy azonban nem szakértő számára is használhatóvá tegyem, egyrészt a génuszok s az alakban bővelkedő nemek fajainak meghatározására dichotomikus kulcsokat állítottam össze, másrészt pedig lehe-

tőleg minden gyakoribb alakot igyekeztem jó rajzban feltüntetni. Az ábrákat valamennyit természetből, szabadkézzel rajzoltam, helymegtakarítás czéljából azonban egyes — külön meg is jelölt — ábrákat több eredeti rajzból kombináltam össze, nevezetesen azokat, melyeket szervezeti elkülönülések ábrázolása czéljából vettem fel.

Nem zárhatom be e bevezető sorokat a nélkül, hogy őszinte köszönetet ne mondjak mindazoknak, kik ezen szerény munka létrejövetelét elősegítették.

Köszönetet mondok első sorban a Kir. Magy. Természettudományi Társulat Választmányának azon bizalomért, melylyel ajánlatomat fogadta; köszönetet mondok továbbá Dr. Entz Géza műegyetemi tanár úrnak, volt tanáromnak, ki sokat érő tanácsával és jóindulatával e munka megírásában mindenütt segített, hol segítségre volt szükségem.

Köszönetet mondok továbbá Dr. lóczi Lóczy Lajos egyet. tanár úrnak, Biró Lajos tanár úrnak, Dr. Themák Ede temesvári főgimnaziumi tanár és Dr. Hollós László kecskeméti főreáliskolai tanár úrnak, kik valamennyien az ország különböző részeiből anyagot szolgáltattak vizsgálataim számára.

Budapest, 1895 junius 15.

A szerző.

I. A Craspedomonadinákra vonatkozó ismereteink fejlődése.

Jóllehet a *Craspedomonadinák* igen kicsiny s igénytelen megjelenésű állatkák, mégis már aránylag régóta ismeretesek. Már 1831-ben irtak le ide tartozó infuzoriumot.[1] Ehrenberg Chr. G., a véglények nagy ismerője *Epistylis Botrytis* néven vezetett be a tudományba egy kis ázalékállatkát,[2] melyben az édesvíz egyik leggyakoribb *Craspedomonadináját*, a *Codonosiga Botrytis* J.-Cl.-t ismerhetjük fel. Ehrenberg nagy, klasszikus munkájában[3] ennek bővebb leirását és rajzát is adja.

Az Ehrenberg-től felsorolt régebbi adatok valamennyien oly kétesek, hogy ezeket teljesen mellőzhetjük. Legfeljebb Bory de St. Vincent adatát említhetem meg, a mennyiben nem lehetetlen, hogy ezen éles szemű megfigyelő *Antophysis solitariája* ugyancsak az Ehrenberg-től látott állatkával azonos.

Schrank (Paula: Fauna boica III. 2. P. 127. 1803) és Gruithuisen (Beiträge zur Physiognosie. Taf. II. Fig. 18—22. 1812.) adatai pedig, melyeket Ehrenberg említ, bizonyára nem vágnak ide.

Ehrenberg maga sem volt tisztában a megfigyelte állatkák szervezetével; kitünik ez azon diagnozisból is, hogy «*Epistylis Botrytis* = E. corpore minimo ovato albo, fronte ciliis coronata, corpusculis in stipite hyalino simplici acervatis capituliformibus».

[1] Ehrenberg már 1831-ben irta le *Epistylis Botrytis*-ét, nem pedig 1838-ban, mint ezt Bütschli (Bronn: Klassen und Ordnungen d. Thierreichs. II. 1883—87. Pag. 877.) mondja.

[2] Ehrenberg Chr. G.: Über die Entwickelung und Lebensdauer der Infusorien. Abhandl. d. Akad. d. Wiss. Berlin, 1831. Pag. 95.

[3] Ehrenberg Chr. G.: Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. 1838. Pag. 284. Tab. XXVII. Fig. 14.

Köztudomású, hogy Ehrenberg az ázalékállatkáknak túlságosan bonyolult szervezetet tulajdonított. Ha ehhez veszszük még azt, hogy a szóban lévő alak egész szervezetét félreismerte s az állatkát *Vorticelliná*-nak nézte, — habár ez, tekintettel a tudomány és segédeszközeinek e korban való állapotára, nem valami nagy hibának rovandó fel — nem csodálkozhatunk azon, hogy Ehrenberg adatait alig vették tekintetbe.

Ehrenberg nagy munkájában még néhány más lényt is sorol fel, melyeket talán szintén *Craspedomonadináknak* lehetne tartani; így pld. valószínű, hogy Ehrenberg *Epistylis arabicá*-ja [1] valamelyik *Codonocladium*-mal azonos.

Ehrenberg után is akadt kutató, ki *Craspedomonadinát Vorticella*-félének nézett. Így a nagy hírnevű Stein Fr., ki 1849-ben,[2] de még 1854-ben [3] is, *Epistylis* és *Zoothamnium* név alatt irt le és ábrázolt oly lényeket, melyeket *Codonosiga*-féléknek tekinthetünk.[4] Ugyancsak a 40-es évek végén Eichwald is ismertetett Oroszországból infuzoriumokat, melyeket Stein 1878-ban [5] *Salpingoeca* és *Codonosiga*-féléknek tartott. Az orosz szerző *Zoothamnium flavicans* néven ír le egy kis, idegen testeken ülő társas infuzoriumot, melyet Stein *Salpingoeca*-nak, *Bodo socialis* néven pedig oly állatkát, melyet Stein *Codonosiga*- vagy *Salpingoecá*-nak mond.

Az Ehrenberg után való korszakból Braun S.-t kell kiemelnem, ki *Chytridiaceák*-kal foglalkozván, először 1847-ben talált *Craspedomonadiná*-kat a Fekete erdő Titi-tavában; eze-

[1] Ehrenberg: Infusionsthierchen. Tab. XXVII. Fig. 7.

[2] Stein Fr.: Archiv f. Naturgeschichte. 1849. Bd. I. P. 126—127. Tab. II. Fig. 36—37.

[3] Stein Fr.: Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht. Leipzig, 1854. (Nem állván rendelkezésemre ez a munka, Bütschli nyomán idézem.)

[4] Mindjárt e helyen említhetem, hogy ugyanez a tévedés az irodalomban még egy alkalommal ismétlődött; nevezetesen Tatem 1868-ban *nocladium umbellatum* nevű fajt megint *Epistylis* néven rta le.

[5] v. Eichwald: Beitrag zur Infusorienkunde Russlands. Bullet. de la Soc. Imp. d. Natur. de Moscou. T. XVII. 1844. P. 480—635., 702—706. XX. 1847. P. 285—365. XXII. 1849. P. 400—548. XXV. 1852. P. 388—536.

ket azonban félreismerte s *Chytridium*-félének tartva, *Chytridium ampullaceum* Al. Br. néven irta le őket.

Braun-nak aránylag igen jó rajzai nyomán,[1] minden nehézség nélkül a *Salpingoeca amphoridium* J.-Cl.-re ismerhetünk: ezt az alakot nagyon jellemzi a *Confervaceák*-on és *Zygnemaceák*-on való társas s többnyire tömeges előfordulás, melyet Braun is kiemel.

Ez időszaknak egy további adata Kent-Saville-nek a véglényeket tárgyaló kézikönyvében van. Az angol búvár e helyen[2] említ egy *Monosiga* vagy *Codonosigá*-nak tartott infuzoriumot, melyet 1855-ben Carter (Notebook without description, August 1835) Bombay mellett talált, s mely, a mennyiben a rajznak Kent-től közölt másolatából következtethetem, igen valószínüleg Cr.-át ábrázol.

Braun már sokkal helyesebben ismerte meg a Cr.-ákat, mert rajzain[3] feltünteti a gallér körvonalait, habár ennek igazi jelentősége előtte még rejtély maradt. Nehány évvel később, 1858-ban pedig Fresenius G. még inkább kideritette ezen oly nehezen megismerhető lényeknek szervezeti viszonyait; sőt bátran azt mondhatjuk, hogy ennek a tudósnak a *Codonosiga Botrytis* (Ehrb.) J.-Clk.-ról adott ábrái — mert ezzel a fajjal kell azonosítanunk az ő rajzait — a J.-Clark előtt való időszakból a legjobbak, melyeket egyáltalában ismerünk. Helyesen figyelte meg az ostort, a hátsó nagy vacuolumot, a lüktető üregecskét, a közös és a másodlagos nyeleket, ezeknek egymáshoz való viszonyát s végre a gallért is, melyet átmetszeti képében egészen természethűen ábrázol s a magyarázó szövegben egynemű gyönge függeléknek mond.[4]

Így tehát morphologiai tekintetben e század közepén a

[1] Braun A.: Über Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1855. Pag. 66. T. V. Fig. 24—27.

[2] Kent-Saville: A manual of the Infusoria. London, 1880—81. Atlas. Pl. III. Fig. 1—2. (táblamagyarázat).

[3] Braun A. op. cit. Tab. V. Fig. 25—27.

[4] Fresenius G.: Beiträge zur Kenntniss mikroskopischer Organismen. Abhandlungen d. Senckenbergischen naturforsch. Gesellschaft. Bd. II. 1858. Pag. 233. Tab. X. Fig. 29—30.

Craspedomonadinák egyik leggyakoribb képviselőjét, a *Codonosigát* már meglehetősen jól ismerték.

Nagyon hiányos, illetve téves vélemény uralkodott azonban akkor e kis lények szaporodásáról és rendszertani helyéről.

A szaporodásról úgyszólván mit sem tudtak s szisztematikai tekintetben ezen alak akkor legjobb ismerője, Fresenius maga is abban a tévedésben volt, hogy ez az állatka a körülbelül egy század óta ismeretes *Anthophysa*-nemhez tartozik és számára elfogadta az *Anthophysa solitaria* Bory[1] nevet, evvel egyszersmind kimutatván azt, hogy Bory-nak tőlem már említett kétes lényével azonosnak tartja a szóban forgó állatot.

Fresenius ugyanezen értekezésében le is irja és le is rajzolja az *Anthophysa* nem második képviselőjét, az *A. Mülleri Bory*-t (= *A. vegetans (Müll.) Bory*). Ez bennünket ez alkalommal azért is érdekel, mert Fresenius ezen felirással látott el rajzokat, melyeket szintén csak *Codonosigá*-ra lehet visszavezetni.[2] Ezek egyike, a 23. ábra négy radiálisan álló, szabadon úszó egyént tüntet fel, Fresenius tehát már ismerte a *Codonoiga*-coenobiumok leválását, csakhogy a levált kolóniákat — mint ez könnyen is érthető — az *Anthophysák* fürtös fejecskéivel zavarta össze.

Fresenius fellépésével a *Craspedomonadinák* történetében mintegy befejeződött egy korszak, melynek eredménye az általános testszervezetnek durva vonásokban való megismerése.

A kutatás ezután mintegy 10 esztendeig szünetelt. Mikor a tudományos irodalomban újból felmerült a *Craspedomonadinák* neve, az új continens volt a kutatás színhelye. James-Clark amerikai tudós 1868-ban megjelent dolgozatával új korszakot jelez e téren, melynek főeredményei James-Clark-en kívül még Kent-Saville és Stein Fr. nevéhez fűződnek.

James-Clark nemcsak az alakok ismeretét bővítette a fajok egész sorának részletes és pontos leirásával, hanem egyszersmind a fontosabb alakokat igen behatóan s lelkiismeretesen vizsgálta úgy anatomiai szerkezetök, mint pedig szaporodásuk, illetve fejlődésök tekintetében s adatai oly megbizhatók, hogy

[1] Fresenius értekezésében hibásan Borg áll szerző neve gyanánt.
[2] Fresenius op. cit. Tab. X. Fig. 23 (bal) és 24.

egy párnak kivételével — így pld. a táplálék felvételének tőle alapított felfogása később nem állhatott meg — változatlanul érvényben maradtak.

Vizsgálatai[1] különösen fontosak, — mint ezt Bütschli kézikönyvében[2] kiemeli — mert megállapítja azt a tényt, hogy a szivacsoknak úgynevezett ostorkamráit bélelő sejtek a *Craspedomonadinák* szervezetét tüntetik fel és evvel James-Clark egészen új területet nyitott a búvárkodásnak, melyet különösen Angliában Saville-Kent csakhamar nagy buzgósággal meg is kezdett. Ez az új kérdés tehát a *Spongiák* viszonya a *Protozoák*-hoz. Mivel azonban erről a viszonyról a rendszertani rész tárgyalása alkalmával úgyis bővebben lesz szó, megelégedhetem itt avval, hogy ezt a tényt egyszerűen csak megemlítsem. Saville-Kent[3] 1871 óta több dolgozatában foglalkozik a *Spongiák* szervezetével és azt hirdeti, hogy e *Metazoák* minden tekintetben cœnobiumokban élő *Craspedomonadinák*-ra vezethetők vissza.

A *Craspedomonadinák* ismeretének történetében a harmadik nagyérdemű búvár Stein Fr.,[4] kinek főérdeme e tekintetben az, hogy egyrészt természethű exact rajzaival az alakok helyes megkülönböztetését egyszersmindenkorra megállapította, másrészt pedig évtizedekre terjedő fáradhatatlan vizsgálataival alaktani ismereteinket is tetemesen bővítette. A *Codonocladium* és *Codonodesmus* nemek megállapításán kívül igen sok és jól megkülönböztetett érdekes faj kitünő képeit köszönjük neki, melyek szöveg nélkül is, a mely, sajnos, el nem készült, igen becses adatok a *Craspedomonadinák* formaismeretéhez.

Stein-nel csaknem egyidejüleg Bütschli O. is közölt ada-

[1] James-Clark J.: On the spongial ciliata as infusoria flagellata, or observations on the structure, animality and relationship of Leucosolenia botryoides Bowb. Mem. of Bost. soc. nat. hist. 1867. Vol. I. P. 305—340. Pl. IX—X.

[2] Bütschli O.: Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thierreichs. Pag. 878.

[3] Saville-Kent W.: Notes on Prof. James Clark's Flagellate infusoria, with descript. of new species. Monthly micr. journ. T. VI. 1871. P. 262—75. Pl. CV.

[4] Stein Fr.: Der Organismus der Infusionsthiere. III. Abth. I. 1878.

tokat. Jó rajzokkal díszített dolgozatában néhány élettani kérdésnek, nevezetesen a táplálkozás és szaporodás kérdésének megoldásán fáradozik. Ez idő óta, egészen a legújabb időkig, csaknem minden évben történt újabb idevágó kutatás és ezen kis állatcsoport vizsgálata csakhamar egész külön kis irodalmat teremtett.

Igen kívánatos lett tehát az angol, amerikai, német és franczia irodalomban szétszórt adatoknak és az ezekből eredményezett ismereteknek összefoglalása s tényleg rövid időközben egymásután jelent meg a *Craspedomonadinák* két monografikus feldolgozása, melyek közül idő szerint a Saville-Kent-é az elsőség.

Nevezett angol búvár 1880—81-ben összefoglalta addigi vizsgálatait s az *Infuzoriumok*-ról szóló kézikönyvében igen bőven tárgyalja a *Craspedomonadinákat*.[1]

Az egész csoportra kiterjedő tanulmányai különösen a formák ismeretét bővítik, bár a szaporodásnak és némely morfologiai részletnek bővebb ismeretét is Kent-nek köszönjük.

Kent munkájának súlypontja azonban mégis a rendszertani részben, az alakok megkülönböztetésében van s e tekintetben talán túlságosan szubtilis felfogású; munkám rendszertani részében kimutatom majd, hogy S.-Kent számos faja nem állhat meg, bár nem tagadható, hogy sok új alakja igen érdekes és a szisztematikai viszonyok megítélésére nézve fontos is.

Kent monografiáját inkább csak a «szinopszis» név illeti meg, ellenben Bütschli-nek 1883—87-ben irt, már többször idézett munkája méltán megérdemli a «monografia» elnevezést, jóllehet voltaképen, néhány adat kivételével, csak kompiláczió.[2] De mint ilyen oly világos és áttekinthető képet nyujt a kutatásnak ez időben való állásáról, hogy e munkával megint befejezhetünk történelmi visszapillantásunkban egy korszakot, mondhatnám a középkort.

Időközben is megjelent néhány dolgozat, melyek közt leg-

[1] Saville-Kent W.: A Manual of the Infusoria. Vol. I. London, 1880—81. P. 324—365. Atlas. Pl. II—X.

[2] Bütschli O.: Choanoflagellata in Dr. H. G. Bronn's Klassen u. Ordnungen des Thierreichs. II. Abth. Mastigophora. Pag. 865—1088. 1885. P. 877—905. Tab. XLVIII. Fig. 14—17. Tab. XLIX. Fig. 1—13.

fontosabb Entz Géza tanulmánya a tordai és szamosfalvi sóstavak *Craspedomonadináiról*,[1] mely egy érdekes új faj, a *Codonocladium corymbosum* Entz, leirását tartalmazza és a táplálékfelvétel s a lüktető üregecskék működésére nézve igen meglepő, új adatokat tartalmaz, melyeket a búvárok sokáig nem fogadtak kedvezően, míg legújabban helyeseknek bizonyultak.

Ugyancsak 1883-ban, meg a következő évben, Vejdovszky,[2] Oxley[3] és Stokes[4] foglalkoztak Cr.-al, mindhárman azonban vagy csak új alakokat irtak le, vagy a földrajzi elterjedéshez szolgáltattak adatokat, míg Robin-nak[5] még 1880-ból származó munkája a gallérról érdekes szervezeti részleteket derített ki.

Stokes ez időtől kezdve folyton irt és ír le amerikai alakokat.

1885-ben Fisch C.[6] tette közzé alapos tanulmányát, mely a *Codonosiga Botrytis* (Ehr.) J.-Clk. szervezetének és szaporodási viszonyainak ismeretét igen nagy mértékben fejlesztette és bővítette. Legkiválóbb eredménye, hogy a magoszlás mitozis útján történik; de az oszlással való szaporodásról a tokképzésről és a fiatal rajzók kiszabadulásáról szóló megjegyzései is becses adatok e lények biologiájának ismeretéhez.

Ugyancsak 1885-ben Schulze F. E. közölt néhány meg-

[1] Entz G.: A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai. Természetrajzi füzetek. 1883. VII. k. P. 84—89. IV. T. 7—8. ábra.

[2] Vejdovszky: D. Organismen d. Brunnengewässer von Prag. 1882.

[3] Oxley Fred.: On Protospongia pedicellata. (Journ. R. Micr. Soc. 2. Vol. 4. P. 530—32.)

[4] Stokes A.: New Members of the Infus. orders Choanoflagellata. With. figg. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 4. Nov. P. 204—208.)

Stokes A.: Has Salpingoeca urceolata S. K. a Fresh-water Habitat. 2. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 5. P. 25—26.)

Stokes A. C.: New Membres of Choanoflagell. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 6. I. P. 8—12.)

Stokes A.: New Choano-Flagellata. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 7.)

[5] Robin Ch.: Mém. sur la struct. et la reprod. d. quelques infusoires. (Journ. Anat. et physiol. 1880. p. 529—83.)

[6] Fisch C.: Untersuchungen über einige Flagellaten u. verw. Organismen. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLII. 1885. P. 88—102. T. III. Fig. 58—78.)

fontolandó megjegyzést a Cr. és a szivacsok galléros sejtjei közt lévő viszonyról.[1]

1887-ben Seligo A.[2] egy érdekes tengeri *Salpingoecát*, 1888-ban Moebius K.[3] néhány új, illetve kevéssé ismert *Codonosiginát* és egy új, szintén tengervízi *Salpingoecát* ír le.

Ez utóbb említett adatoknál sokkal fontosabbak Frenzel J.[4] kutatási eredményei, melyek a *Cr.* sorát a *Diplosiga*-nemmel gazdagították. Ezen, annyira különös, kétgalléros genus fölfedezése egyszersmind haladást jelent a gallér valódi természetéről való felfogásainkban is. Frenzel a már említett Entz-féle nézet felé közeledett, e sorok írója pedig 1893-ban ezen nézet helyességét két kis előleges jelentésben a galléros ázalékállatkák egész sorára állapította meg; ugyanott részben előlegesen jelezvén a jelen munkában letett eredményeket is.

1894-ben Lauterborn R.[6] szintén előleges jelentésben *Sphaeroeca Volvox* néven megint új nemet írt le. A földrajzi elterjedés ismeretét bővítette Dalla Torre K. W., ki Tirolból 16 *Cr.*-át sorol fel;[7] az ökologiai viszonyok ismeretén lendített Zacharias O.,[8] ki egyszersmind a plöni tóból új fajokat is írt le.

[1] Schulze Fr. E.: Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten. (Sitz.-ber. d. k. Ak. d. Wiss. zu Berlin. X. 1885. Pag. 179—191.)

[2] Seligo A.: Untersuchungen über Flagellaten. (Beiträge z. Biologie d. Pflanzen. Herausgegeben v. F. Cohn. IV. 1887. P. 156. T. VIII. Fig. 16—17.)

[3] Moebius K.: Bruchstücke einer Infusor.-fauna d. Kieler Bucht. (Arch. f. Naturgeschichte 1888. I. P. 106—107. T. X. Fig. 25—29.)

[4] Frenzel J.: Über einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. (Zeitschr. f. wiss. Zoolog. LIII. 1891. P. 354. T. XVII. Fig. 3.)

[5] Francé R.: A choanoflagell. szervezete. (XXIX. Pótfüzet a Természettud. Közl.-höz.) L. 122—127. 9. ábra. — Francé R.: Über die Organisation der Choanoflagellaten. (Zoolog. Anzeiger. 1893. Nr. 411. 3. l. 2. ábra.)

[6] Lauterborn R.: Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. (Biolog. Ctrlblatt. XIV. 1894. P. 394—95.)

[7] Dalla Torre K. W.: Studien über d. mikrosk. Thierwelt Tirols. (Ferdinand. Zeitschr. H. 32. 1894.) II. Theil. Infus. Flagell. Pag. 263—64.

[8] Zacharias O.: Forschungsberichte a. d. biol. Station z. Plön. Theil II. 1893. Theil III. 1894.

Legeslegújabban pedig Heckel E.[1] tárgyalja ezt a kis állatcsoportot, új, nagy munkájának első kötetében.

II. Az irodalom jegyzéke.[2]

1. Braun Al., Über Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. (Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1855. P. 21—83. Tab. I—V.)

2. Bütschli O., Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten und einiger verwandter Organismen. I. (Zeitschrift für wiss. Zoologie v. Siebold Th. und Kölliker A. XXX. Bd. 1878. Pag. 205—281. Taf. XI—XV.)

3. Bütschli O., Protozoa. II. Abth. Mastigophora. II. Unterabth. Choanoflagellata. S.-Kent. 1883—87. Pag. 877—905. Tab. XLVIII. Fig. 16—17. Tab. XLIX. Fig. 1—13.

4. Dalla Torre K. W., Studien über die mikroskopische Thierwelt Tirols. II. Th. Infusoria Flagellata. (Ferdin. Zeitschrift. Hft. 32. 1893. Pag. 265—266. [Kül. leny.])

*5. Davis G. E., A piece of weed and something on it. (The Northern Microscopist. Vol. I. Pag. 3.)

6. Ehrenberg Chr. G., Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusorien. (Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1831.)

7. Ehrenberg Chr. G., Die Infusionsthiere als vollkommene Organismen. Berlin und Leipzig. 1838.

8. Entz Géza, A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai (Flagellata). («Természetrajzi Füzetek» VII. k. 1883. Pag. 76—105. Tab. III—IV.)

9. Entz Géza, Tanulmányok a véglények köréből. I. Budapest, 1888.

10. Fisch C., Untersuchungen über einige Flagellaten und verwandte Organismen. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLII. Bd. 1885. Pag. 47—125. Tab. I—IV.)

[1] Haeckel Ernst: Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. I. Th. 1894. P. 230.

[2] A *-gal jelzett dolgozatokat nem láttam.

11. Francé R., A choanoflagelláták szervezete. (Természettudom. Közlöny. XXIX. Pótfüzete, 1894.) Pag. 122—127. 9. ábra.
Francé R., Über die Organisation der Choanoflagellaten. (Vorl. Mitth.) («Zoologischer Anzeiger» Nr. 411. 1893. Pag. 1—3. Fig. 1—2. [Kül. leny.])
12. Frenzel J., Über einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. LIII. Bd. 1891. Pag. 334—360. Tab. XVII.)
13. Fresenius G., Beiträge zur Kenntniss mikroskopischer Organismen. (Abhandl. herausgegeben v. d. Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. II. Bd. 2. Frankfurt, 1858. Pag. 211—242. Taf. X—XII.)
*14. Fromentel, Études sur les microzoaires. Paris, 1878.
15. Greef Rich., Über Vorticellen. Archiv für Naturgeschichte. 1848. I.
16. Greef R., Über Vorticellen. Arch. f. Naturgeschichte. 1849. II.
17. Haeckel E., Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. I. Th. Berlin, 1894.
18. James-Clark A. B., On the spongiae, ciliatæ as infusoria flagellata, or observations on the structure, animality and relationship of Leucosolenia botryoides Bowb. (Mem. of Boston soc. nat. hist. 1867. Vol. I. P. 305—340. Tf. IX—X. Ugyanez: Annals and magaz. Natur. history. (IV.) I. k. P. 133—142., p. 188—215. Pl. V—VII.)
19. James-Clark A., The american Spongilla, a craspedote flagellate infusorian. (Sillim.-amer. journ. of scienc. and arts. 1871. Pag. 426—436. Pl. I. Ugyanez: Monthly microscop. journal. T. VII. «Note on the Infusoria Flagellata and the Spongiæ ciliatæ» czímen).
20. Kent-Saville W., Notes on Prof. James-Clark's Flagellate Infusoria, with Description of New Species. (Monthly Microscop. Journ. Vol. VII. Nr. 36. 1871. Pag. 262—265. Pl. CV.).
21. Kent-Saville W., Oservations upon Prof. Ernst Haeckel's group of the Physemaria, and on the affinity of the Sponges. (Ann. and Magaz. Natur. Histor. Ser. V. Vol. I. Nr. 1. 1878. Pag. 1—17.)
22. Kent-Saville W., On a new Field for the Microscopist.

(«Popular Science Review.» New ser. Vol. II. Pag. 113—132.)

23. Kent-Saville W., A Manual of the Infusoria, including a description of all known Flagellate, Ciliate and Tentaculiferous Protozoa British and Foreign. London. I. k. 1880—81. II. k. 1881—82. és Atlas.

24. Lauterborn R., Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Mit Beschreibung neuer Protozoën. («Biologisches Centralblatt.» Bd. XIV. Nr. 11. Leipzig, 1894. Pag. 390—398.)

25. Moebius K., Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. (Archiv für Naturgeschichte. 1888. I. Pag. 81—116. Taf. IV—X.)

26. Oxley Fred., On Protospongia pedicellata, a new compound Infusorian. With 2 figur. (Journal of the Roy. Micr. Soc. London. (2.) Vol. 4. P. 4. Pag. 530—32.)

27. Perty Maxm., Zur Kenntniss kleinster Lebensformen, nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Bern, 1852.

28. Robin Ch., Mémoires sur la structure et la reproduction de quelques infusoires tentaculées suctor. et flagellées. (Journ. Anat. et physiolog. 15. Ann. 1880. Pag. 529—583.)

29. Schulze Fr. Eilh., Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten. (Sitz.-ber. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. 1885. I. Pag. 179—191.

30. Seligo Arth., Untersuchungen über Flagellaten. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeb. v. Ferd. Cohn. IV. Bd. Breslau). 1887. Pag. 145—178. Taf. VIII.

31. Stein Fr. Beitr. z. Naturg. d. Infus. [Arch. f. N.-G. 1849.].

*32. Stein Fr., Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht. Leipzig, 1854.

33. Stein Fr., Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen bearbeitet. III. Abth. Die Naturgeschichte der Flagellaten oder Geisselinfusorien. I. Hälfte. Leipzig, 1878.

34. Stokes Alfred C., Infusoria undescribed putrid water. (Journal Roy. Micr. Soc. London. (2.) Vol. 4. P. 2. Pag. 245.)

35. Stokes A. C., Has Salpingoeca urceolata S. K. a Fresh-water

Habitat? With fig. (American Monthly Micr. Journ. Vol. 5. Febr. Pag. 25—26.)

36. Stokes A. C., New Members of the Infusorial-order Choano-Flagellata. I. With figg. (Americ. Monthly. Microsc. Journ. Vol. 4. Pag. 204—208. II. Vol. 5. Pag. 43—45. Vol. 7.)

37. Stokes A. C., New Members of Choanoflagellata. III. (Americ. Monthly Microsc. Journ. Vol. 6. Nr. 1. Pag. 8—12. Ugyanaz: Journ. Royal. Micr. Society. London. (2.) V. 5. P. 2. Pag. 258.)

38. Tatem T. G., On a new species of microscopic animals. (Transact. of the Roy. Micr. Soc. V. XVI. 1868. Pag. 31—33. Pl. VI.)

*39. Vejdovszky, Die Organismen der Brunnengewässer von Prag. Prag, 1882.

40. Zacharias O., Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Theil 2. Berlin, 1894.

41. Zacharias O., Fortsetzung d. Beobachtungen über die Periodicität der Planktonorganismen. (Forschungsberichte aus d. Biolog. Station zu Plön. Theil 3. Berlin 1895. Pag. 129—144.)

III. A test általános morfologiája.

Ha végig tekintünk a Craspedomonadinák során, az alakok meglehetős változatossága daczára nem kerülhetik el figyelmünket bizonyos megegyező vonások, mondhatnám alapelvek a test szervezetének felépítésében, melyek egyik-másik alaknál kevésbbé kivehetően, legtöbbnyire azonban igen világosan tünnek ki. Valamennyi eddig ismert galléros ázalékállatka egysugarú, vagyis monaxon typus szerint alakult. Az egész testszervezet egy főtengely körül csoportosul, mely kivétel nélkül a hossztengelylyel esik egybe. Ez a főtengely a csoport typusánál, a *Codonosiga*-nemnél, egyszersmind folytatása annak a kocsánynak, mely a test egyik, alsónak mondható végéből indul ki. Az evvel szemben lévő testvég, mely egyszersmind az ostornak s — a csoportra nézve oly jellemző — gallérnak kiindulási pontja, *mellső testvég* névvel jelölhető.

Míg maga a tulajdonképeni test igen egyforma, úgy, hogy egy *Monosiga* v. *Salpingoeca*, egy *Polynoeca*- v. *Protospongiá*-tól testszervezetben észrevehetően nem különbözik, addig a társas alakok coenobiumainak felépítésében, továbbá a héjas formák (pld. *Salpingoeca*, *Lagenoeca)* sajátságos kelyheinek alakulásában aránylag igen nagy a változatosság s evvel egyszersmind eszközt nyerünk a formák rendszertani megkülönböztetésére. Különösen a csoportnak fajokban leggazdagabb neme, a *Salpingoeca*, igen csinos s sokszor valósággal bizarr *(S. cornuta* S. K.) alakulásokat mutat. Mindeme viszonyokra különben csak a héjképletek részletesebb tárgyalásánál fogok kiterjeszkedni.

1. A test alakja.

A Cr. testalakja eredetileg tojásdad, azonban csaknem mindig többé-kevésbbé elváltozik, részint az által, hogy a test, mint pl. egyes *Salpingoecák*-é, a héjhoz alkalmazkodik, részint pedig, — s ilyen pl. a *Codonosiga* v. *Codonocladium* — az ezen nemekre jellemző kocsány, valamint a kolóniák képződése befolyásolja s módosítja a test alakját. Hogy csak egy példát említsek, kolóniás *Codonosigák*-on már James-Clark észlelte azt, hogy az állatfürtöcske szélén álló egyének mind egyoldalúan fejlettek, a mi az egymás mellett álló egyének összenyomódásából magyarázható.

Teljes gömbalak azonban szintén nem ritka, sőt ez jellemző néhány fajra, így a *Codonosiga Botrytis* (Ehrb.) J.-Clk. *globulosa* alakjára, a *Salpingoeca pyxidium* S. K. vagy az alább leirandó *Lagenoeca globulosa n. sp.*-re.

A legtöbb alak teste mellső részén kissé keskenyedett, sőt egyes *Salpingoeca*-félék sejtjeinek ezen elkeskenyedett része valóságos orrmánynak mondható. Kapcsolatban van ez ezen alakok sajátságos héjaival; példa erre a *S. amphoridium* J.-Clk., vagy a *S. napiformis* S. K.

A Budapest vidékén talált *Diplosigopsis Entzii n. sp.* teste gömbölyded, mellső testvége azonban orrmányszerű oly módon, hogy az egyik gallér, melyet alsónak mondhatunk, az orrmány alapjához rögzül, míg a másik csak ennek csúcsáról indul ki, minek következtében az állatka igen sajátságos külsejű.

Említésre méltó továbbá a *Salpingoeca vaginicola* Stein is, melynek testhossza annak szélességi átmérőjét 4—5-ször is túlhaladja s így majdnem féregszerűnek mondható; tanulságos példa továbbá az alakok sokféleségére a *Salpingoeca cornuta* S. K. nevű, valósággal bizarr ázalékállatocska, melynek teste szintén hosszúra nyult, elől keskenyedett, míg hátsó végén a *Pseudospora* nevű Infuzoriumok módjára sajátságos függelékeket visel, melyeket Saville-Kent * «állábszerű függelék»-nek («pseudopodic posterior processes») mond. Hasonló képződményeket azonban még néhány más fajnál is észlelhetünk; ezekről később lesz szó.

1. ábra.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.). Habituskép. Kbl. 880. sz. nagy. Természetből.

A *Codonosiginák* teste mellső részében sokszor szintén keskenyebb, még gyakrabban azonban — kapcsolatban a fajok kocsányával — hátrafelé is keskenyedik s csaknem egészen hegyes; ez által oly körtealakok is keletkeznek, mint a milyen például a *Codonosiga Botrytis*-nek *pyriformis* alakja (1. ábra). A már említett *Salpingoeca vaginicola* Stein-nek hasonmása a *Monosiga angustata* S. K., avval a különbséggel, hogy ez a faj hátsó részével vizi növényekre tapad s igen hegyes; hasonló továbbá a *Monosiga fusiformis* S. K., mely mint neve is mutatja, elől és hátul is keskenyedett és orsóalakú.

Sajátságos a Moebius leirta tengervizi *Monosiga simuosa* Moeb., mely teste közepén feltünő módon befűződött.

Mindeme viszonyok megitélésénél nem szabad azonban megfeledkeznünk a plazma összhuzékonyságáról. A *Cr.* közel állanak az amoeboid *Monadinák*-hoz, melyeknek álláb-képződései és alakváltoztatásai már régóta ismeretesek. Egészen

* S.-Kent W.: Manual. Atlas. Pl. VI. Fig. 33. Táblamagyarázat.

hasonló lobopodiumok észlelhetők sok *Cr.* fajon is; így pld. láttam ezeket a *Monosiga ovatán*, habár csak a degeneráczió jelenségeivel kapcsolatban. Kisebb mérvű alakváltoztatások ezek, melyekkel tojásdad alakok legömbölyödnek. E folyamatnak ellentétje egyes *Codonosigá*-kon, vagy *Monosigá*-kon nem ritkán észlelhető. Ez arra int, hogy a fajok megkülönböztetésére a test alakja, mint rendszertani bélyeg, (mint egyáltalában az alsórendű ostoros ázalékállatkáknál) nem igen értékesíthető, s épen ez okból igen kétes értékű KENT-nek és STOKES-nak sok, csupán a testalak minutiozus különbségeire alapított faja.

2. A test finomabb szervezete.

A) A gallér (collare).

Ez a szerv a *Cr.* csoportjára igen jellemző és az egész állatországban, a *szivacsok* kivételével, páratlan. Már azok a búvárok is ismerték, a kik ezen állatokkal legelőször foglalkoztak, habár jelentőségét s szerkezetét nem ismerték fel helyesen.

A legelső kutató, EHRENBERG, a gallért a *Vorticellinák* módjára alakult csillangókoszorúnak nézte; a későbbi búvárok, így 1849-ben STEIN, a gallér két szélét, optikai átmetszetben, két elhajló vonalnak látva, ezeket egyenesen csillangóknak, még pedig a *Vorticellinák* ismert *pectinelláí*-nak tartotta s ugyanevvel a felfogással találkozunk 1868-ban TATEM és 1870—71-ben GREEF dolgozataiban is. Mindezek az adatok azonban csak történelmi értékűek.

FRESENIUS 1858-ban közelebb járt a valósághoz s legalább alakjában s konturjaiban helyesen ismerte fel a gallért, habár annak a legújabb időkig divatos fogalmát csak JAMES-CLARK fáradozásai teremtették meg 1867-ben.

1883-ban ENTZ GÉZA mutatta ki elsőnek, tíz évvel reá pedig saját magam is ismertettem ennek a sajátságos és igen nehezen tanulmányozható szervnek valódi alakulását.

A jelenleg széltében elterjedt felfogás szerint a *Cr.* gallérja, a test mellső végéből emelkedő körkörösen zárt, tölcsérforma plazmahártya, melynek feladata az, hogy a táplálék felvételét elősegítse; az újabbi kutatások ezt lényegében, physiologiai

értelmezésében, ugyan megerősítik, hanem komplikáltabb morphologiai felépítést is derítettek ki.

E meglehetősen szövevényes viszonyok legjobban talán úgy érthetők meg, ha először úgy irom le a gallért, mint ezt a saját magam tanulmányából ismerem és ezen ismertetés kapcsán rátérek azután más búvárok egybevágó, illetve eltérő véleményeire.

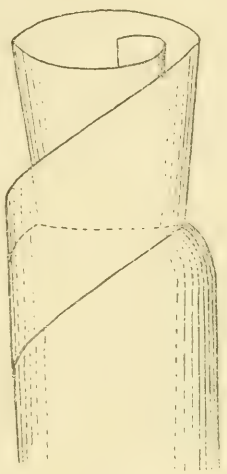
Ha valamelyik nagyobb *Codonosigát* vagy *Monosigát* kellő (600 –800-szoros) nagyítással hosszabb ideig figyelmesen szemlélünk, akkor alkalmas világítással észreveszszük a gallér mellső határvonalát, mely oly végtelenül finom, hogy jelenléte leginkább az alatta elterülő gallér plazmájának víztől eltérő fénytörése által válik észrevehetővé. Mivel mindig csak ez a kép tárul elénk, akármelyik oldalról szemléljük is az állatot, igen közel eső az a felfogás, hogy ez a képlet finom, körkörös hártya, valódi gallér, mely az állatocska mellső testvégére reátüremlett. Ha azonban evvel nem elégszünk meg s folytatjuk vizsgálatainkat, akkor, majd a gallér közvetlen alapján, majd pedig valamivel lejebb kis, félkörös, átlátszó, vacuolumszerű kitüremlést látunk, mely nem egy helyen marad, hanem lassan, spirális irányában lefelé csúszik. E képlet külső határvonala egyrészt kapcsolatos a gallérral, másrészt pedig a test közepéig ér és az egyik vacuolumig követhető. Nem mindenkor, de némely alkalmas állatkán igen világosan s minden kétséget kizáró módon látható a gyengén ivelt finom vonal, mely a kitüremlés határvonalának folytatása és mely egyre meredekebb spirálisban reácsavarodik a gallér tölcsérére. Ha a tölcsér széjjel áll, illetve tágan nyitott, akkor ezen csavarvonal emelkedése gyenge; a gallér szűkülésével arányosan pedig meredekebbé válik.

Legkönnyebben érthető e sajátságos képlet szerkezete, ha papirtölcsérrel hasonlítjuk össze, melynek csúcsa szilárd alapon, ez esetben ez az állat teste — van megerősítve s melynek külső vége ferdén reá van göngyölve magára az alapra (2. ábra). Ferdén felcsavart szalag vagy hártya ez, melynek egyik vége lefeslik. Természetszerű (erről pár pillanat alatt meggyőződhetünk egy rövid kísérlettel, melynek modelljét egy kémlelő cső s egy tekeres papir képezi) hogy lefeslés közben a plazmahártya a különféle stádiumokban hol feljebb, hol lejebb áll el a testtől

és — mivel itt félfolyékony rugalmas plazmáról van szó, melynek felülete nem lehet szögletes — a testből látszólagos gömbölydeden kiemelkedő résznek fog látszani; oly kiemelkedésnek, melyet ezen komplikált viszonyok előzetes ismerete nélkül nem tarthatnánk másnak, mint kiszökellő vacuolumnak.

Ezt a felfogást fejtettem ki röviden előleges jelentéseimben[1] és ezen nézet első szószólója Entz Géza, ki a gallérnak emilyen felfogását elsőnek a *Codonocladium corymbosum*-ról hirdette.[2]

Bütschli O. kis *Choanoflagellata* monografiájában közvetetlenül Entz adatának megjelenése után[3] ennek helyességét kétségbe vonta s mint már 1878-ban is,[4] a gallért körkörös, egészen zárt plazmakiemelkedésnek mondja. A tőlünk leirta lefeslési tünetet ő is észre vette s a lefeslett gallérnak a testen kívül látható részletét egyenesen vacuolumnak mondja. E vacuolumnak pedig a táplálék felvételekor nagy fontosságot tulajdonít. Legjobb lesz különben, ha saját szavait idézem: «közvetlenül a gallér alapja mögött, a test külső részén, időnként egy vacuolumszerű világos képlet tünik fel, mely kis időre eltünik, bizonyos idő elteltével azonban az ellenkező testoldalon megint látszik. Nem bizonyult ugyan be, de legalább valószínű, hogy ezen eltünés és újból való feltünés úgy magyarázható, hogy ez a képlet a test körül vándorol». (3. ábra.) Entz felfogásával szemben pedig érvül különösen azt hozza fel, hogy Entz nézetével a fönt leirt vándorlás nem magyarázható meg.



2. ábra.
Sématikus ábra, mely a gallér szerkezetét magyarázza.

Erre azt jegyzem meg, hogy Bütschli észlelete, figyelmen

[1] Francé R.: A choanoflagelláták szervezete. Pag. 125. — Über die Organisation der Choanoflagellaten. Kül. leny. Pag. 2.

[2] Entz Géza: A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai. P. 88.

[3] Bütschli O.: Protozoen. Pag. 886—887.

[4] Bütschli O.: Beiträge zur Kenntniss d. Flagellaten. Pag. 223.

kívül hagyva a «vacuolum»-ról való téves fogalmát, helyes és leírása tényleg azt adja vissza, mit első szemléléskor látunk : de azt, hogy a gallér papirtölcsérszerű szervezetével az állítólagos vacuolum vándorlását ne lehessen magyarázni, nemcsak hogy tagadom, hanem egyenes enazt állítom, hogy ezen tünemény kielégítően *csakis az Entz-féle felfogással magyarázható* meg.

Milyen okból kényszerülne a «vacuolum» a test körül való vándorlásra? Miért nem csúszik a gravitatió törvényének engedve, vertikális irányban egyenesen lefelé? Miért ír le lecsúszásában spirális utat? Ezek mind oly kérdések, melyekre, Bütschli felfogását követve, kielégítő feleletet hiába keresünk. De igenis, megfelel ezekre a papirtölcsérszerkezet!

3. ábra. *Codonosiga Botrytis* (J. Cl.) a «tápláléküregecskével» Bütschli nyomán.

Vegyük csak elő fönt említett mintánkat Egyszerű kísérlet meggyőz arról, hogy a spirálisan csavart tölcsér külső lapja lefeslésekor először közvetlenül a gallér alapja mellett áll el a testtől. Ez a Bütschli-féle első vacuolum. Azon mértékben azonban, mint a lefeslés tovább halad, mi természetszerűen csak spirális vonalban történhetik, épen az ellenkező testoldalon fog elállni a plazmahártya, úgy hogy, mikor félig körüljárta a test kerületét, az állítólagos vacuolum épen szemben volt helyével, csakhogy lejebb fog újból látszani. Oly tény ez tehát, mely nemcsak hogy nem gyengíti, de ellenkezőleg csak támogatja és erősbíti állításaimat. A gallér erősebben, gyengébben fejlődve valamennyi *Craspedomonadinán* megvan; ennek is köszöni a csoport számos elnevezéseit: *Craspedomonadina, Choanoflagellata, Choanophora, Cylicomastigoda.*

Fent leirt alakulása valamennyi Magyarországon eddig talált alaknál ilyen; kivételt egyes-egyedül csak a *Diplosiga*-félék képeznek, mert ezeknél részben a tulajdonképeni galléron belül, részben pedig ezen kívül van még egy másik ilyen gallér, melyről az alábbiakban még részletesen lesz szó.

A gallér nagysága az egyes nemek és fajoknál nem egyforma, sőt, kapcsolatban lévén a gallér alakváltoztatási képességével, még egy és ugyanazon fajnál sem azonos. Általában azonban mégis azt mondhatjuk, hogy rendszerint a test hosszának $^2/_3$-át teszi, habár nem ritka az az eset sem, hogy a gallér a test hosszát eléri, pld. *Protospongia, Salpingoeca,* vagy azt még túl is haladja. Így pld. a csak 4 μ. hosszú *Salpingoeca napiformis* S. K. gallérja hosszú, vékony és több mint 5 μ.-ra nyult meg, egy 13 μ. hosszú *S. amphoridium* S. K. gallérja pedig 20 μ. magasságú volt, stb. Kent oly *Monosiga gracilis*t is említ, melynek gallérja kétszer oly hosszú, mint a test. Igen nagy vagy hosszúra nyult egyének gallérja pedig rendesen aránytalanul kicsiny; ez oly tapasztalat, melyet már Bütschli * tett s melyre például oly *Codonosiga Botrytis*t tudok felhozni, mely 15 μ.-nyi hosszúságú, gallérja azonban csak 4 μ.-nyi volt.

Szélességben is nagyon terjedhet a gallér. Egyes *Salpingoecák* v. *Monosigák* gallérja oly keskeny, hogy a *Phalansteriná*k állítólagos gallérjára emlékeztet; ellenben más alakok igen lapos ernyő módjára feszítik ki gallérjukat. Mindkét esetre úgy a magam tapasztalatából, mind pedig Stein és S.-Kent munkáiból akárhány példát tudnék felhozni.

Mindezen adatok értéke azonban igen csekély, mert már James-Clark óta tudjuk s némi figyelemmel könnyen meg is győződhetünk róla, hogy a *Craspedomonadinák* e sajátságos szerve nem merev, hanem plazmatikus természetének megfelelően alakját változtathatja; majd hosszúra nyulik ki, majd pedig hirtelenül megszűkül, vagy pedig egész szélességében terjeszkedik, mint valami kifeszített ernyő. Sőt az előbb említett amerikai búvár a gallérnak a testbe való teljes visszahúzódását is észlelte, mit a magam tapasztalatából is megerősíthetek. E helyen különben megemlíthetem azt is, hogy James-Clark ily alkalommal a gallér állományán sajátságos gyors rezgéseket figyelt meg; de ezt sem mások, sem én nem figyeltük meg.

A gallér állománya többnyire egészen üvegnemű és víztiszta; azok a szemecskék vagy kis pálczikaszerű képletek, me-

* Bütschli O.: Protozoen. Pag. 882.

lyek igen sokszor, mondhatnám többnyire láthatók rajta, vagy kívülről reátapadt detritusrészecskék, vagy pedig bakteriumok. Saville-Kent ugyan említi, hogy a gallér erős nagyításnál finoman szemcsés, rajzain ezt azonban nem tünteti fel. A későbbi kor búvárlatai sem erősítették meg ezt az adatot; én igen nagy figyelemmel voltam a gallér szerkezetére, hanem Kent adatját ennek daczára sem tudom megerősíteni. Nem akarom evvel azonban kizárni Kent állításának helyességét, mert meglehet, hogy ő kiválóan kedvező körülmények közt látott szemcséket a gallér állományában, melyek a protoplazma elemi szerkezetéből könnyen magyarázhatók.

Ha szemecskéket nem is, de láttam egy *Codonosiga Botrytis* gallérjának distális végén finom, egymással párhuzamosan futó, sűrű hossz-sávokat, melyeket azonban csak kis darabig követhettem. Kapcsolatba hozhatom ezt Robin-nak * egy adatával, mely szerint ez a búvár egy *Codonosigá*-n a galléron hasonló hosszsávokat látott. A gallér morphologiai értékének fejtegetése alkalmával ezen igen érdekes tényre még visszatérek.

Robin különben ugyanezen értekezésében még egy igen sajátságos dolgot említ. Ugyancsak *Codonosigán* a gallér helyén, egymástól egyenlő távolságban, négy kifelé álló, aránylag vastag, merev sertét, vagy, az ő kifejezésével élve, «cirrust» látott, melyek között némelykor igen finom hártya volt kifeszítve. Ez is oly tény, melynek később nem akadt több megfigyelője.

Kent az összes tőle megfigyelt *Craspedomonadinák* gallérját harangalakúnak rajzolja. Ez azonban ily általánosságban nem áll s csakis egyes esetekben észleltem.

Hátra van még, hogy a *Diplosiga*-félék gallérjáról emlékezzem meg, valamint a gallérképletek alaktani jelentőségéről.

A *Diplosigák* azon sajátsággal tünnek ki, hogy testök mellső részén nem egy, hanem két gallérjok van, a melyektől e csinos kis állatocskáknak igen bizarr külsejök van. Az eddig ismert *Diplosiga*-félék véleményem szerint két csoportra oszthatók a szerint, hogy a másodlagos, új képződménynek tartandó gallér a normális rendes galléron belül, vagy pedig kívül

* Robin Ch.: Mém. sur la struct. etc. 1880. Pag. 529—583.

fejlődött-e. Az előbbi esetben, melyre példa a ZACHARIAS leirta *Diplosiga frequentissima*, a második gallér igen szűk és vékony kúpalakú cső, mely az ostort közvetlenül körülzárja; az utóbbi esetben, így pld. a *Diplosiga socialis* FRENZ.-en az első gallér a test mellső orrmányszerű részének végében foglal helyet, míg a második a test oldali részét övezi körül; különben a részletek tekintetében a genusoknak rendszertani szempontból való tárgyalására kell hogy utaljak.

Mielőtt ezt a fejezetet befejezném, kell, hogy nehány szót szenteljek annak, hogy a *Craspedomonadinák* ezen annyira különös szervét lehet-e más véglényescsoportnak valamely szervével homologizálnunk. Mielőtt e kérdés fejtegetésébe bocsátkozunk, meg kell állapítanunk a gallér morfologiai értékét.

4. ábra.

Diplosigopsis Entzii FRANCÉ. Az orsóalakó fajváltozat, chitinsárga héjjal. 880. sz. nagy. Természetből.

Valamennyi szerző egyetért abban, hogy a gallér protoplazmatikus képződmény. Alakváltoztatási képessége, továbbá az a körülmény, hogy KENT oly *Salpingoeca*-féléket látott,* melyeken a gallér helyén majd kevés számú, majd pedig igen számos, részint *tompa*, részint pedig a *Heliozoumok*éra emlékeztető hegyes végű álláb emelkedik, arra a felfogásra vezethet, hogy a gallérban *állábképződményt* kell látnunk. BÜTSCHLI s vele a régibb szerzők valamennyien a gallért körkörösen összeolvadt lábszerű lemeznek tartják s valóban az ismeretek akkori stádiumában más véleménynek nem is lehetett alapos létjogosultsága.

Az ismeretek jelen álláspontján azonban ez a vélemény nem fogadható el.

Véleményem szerint a *Craspedomonadinák* gallérjának homologonját nem a *Sarcodineák* állábai képezik, hanem

* KENT: Manual. Pl. V. Fig. 6, 7, 34.

inkább a csillószőrös infuzoriumok ú. n. *undukáló hártyái*, vagy, újabb elnevezéssel, *membranellái*. A *Ciliáták* említett elkülönülései tudvalevőleg igen vékony, különböző alakú és kiterjedésű plazmahártyák, melyek a test különböző részein, leginkább azonban a szájnyilás körül foglalnak helyet s a táplálék megszerzésében bizonyos szerepet is játszanak. E *membranellák* igen könnyen tömötten egymás mellett álló csillangókra esnek szét. S ugyancsak ezt megtaláljuk a galléron is, mert én a Robin-tól és általam látott hosszirányú sávokat csakis hasonló szétesési tüneménynyel tudom magyarázni, ép úgy a többi Robin-tól említett sajátságot is. Az állábak pedig, melyeket Kent látott s melyek a gallér helyén emelkedtek, véleményem szerint új és másodlagos képződmények, melyeknek a gallérhoz semmi közük. E felfogásom mellett legfőbbképen a gallérnak spirális begöngyöltsége szól, mely pseudopodoid képződményre semmiképen sem illik reá.

Feltevésem erősbítésére az irodalomból is tudok adatot felhozni; nevezetesen a *szivacsok* és *Rhizopodák* nagynevű kutatójának Schulze F. Eilh. szavait, ki 1885-ben külön kis tanulmányban behatóan foglalkozik evvel a kérdéssel. Ez a búvár ugyanis a következőket mondja: *

«Az a körülmény, hogy egészen különböző véglénycsoportoknál, ha nem is azonos, de legalább hasonló hártyás plazmakiemelkedésekkel találkozunk, talán arra mutat, hogy a protoplazma egyáltalán képes efféle nyujtványok képzésére, úgy, hogy ezek különböző állatcsoportoknál, különböző időben, egymástól függetlenül keletkezhettek. Én magam egy édesvizi gyökérlábu véglényen, a *Plakopus ruberen*, megfigyeltem oly állábszerű kiemelkedéseket, melyek az állat felső, szabad részén keletkezve, oldalfalaik egybeolvadásával *finom hártyaszerű tölcséreket* alkottak. Számos csillószőrös ázalékállatkának ú. n. undukáló hártyái is több tekintetben a gallérra emlékeztetnek; ennek daczára ezen infuzoriumok és a *Choanoflagellátáh* közt közelebbi rokonságot feltételeznünk nem szükséges.» Más ötletből mondja e szavakat Schulze, de arra utal velök, a mit a

* Schulze Fr. Eilhard: Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten.

fentebbiekben én is kifejeztem. Bátran azt állíthatjuk, hogy ha lehet valamivel homologizálnunk a *Craspedomonadinák* gallérját, akkor ez csak a csillószőrös ázalékállatkák membranellája lehet. Evvel egyszersmind adott ezen képlet alaktani jelentősége is; fiziologiai értékét és működését — mivel ez kapcsolatos más, később leirandó szervek működésével — legczélszerűbben csak a táplálék felvételéről szóló fejezetben tárgyalhatom.

B) Az ostor.

Valamennyi eddig ismert Cr. csak egyostorú s az ostor mindig a test mellső végéről, a gallértól körülzárt tér középpontjából indul ki, tehát oly módon, hogy az ostor egyenes állásban rendszerint egybeesik a hossztengely vonalával.

Az egyes nemek ostora meglehetősen egyforma hosszú, 16—20 μ, azaz normális egyéneken a testnek rendesen kétszeres, ritka esetekben háromszoros hosszát éri el, bár vannak oly egyének is, melyeknek ostora nem sokkal hosszabb a testnél, míg másrészt, mint ezt pl. Bütschli * is említi, kivételes esetekben az ostor 4-szer oly hosszú, mint a test.

Vastagsága elenyészőleg csekély, annyira, hogy mérő eszközeinkkel nem mérhető. Rendszerint csak hosszabb idei megfigyeléssel veszszük észre; a kis *Salpingoeca*-félék ostora pedig némelykor alsó részében az élő állaton nem is látható. Chlorzinkjód, egyáltalában jódpreparatumok alkalmazásával ilyenkor azonban mindig láthatóvá lesz.

Az ostor alsó vége rendszerint kissé megvastagodott és némelykor valóságos kis kúpocska hegyében ül, minden esetben azonban a test közvetlen folytatásának látszik.

Figyelmen kívül hagyva ezt a kismértékű megvastagodást, egész hosszában egyforma s vége sem látszik hegyesedettnek.

Egész állománya víztiszta, átlátszó és chemiai szerek vagy igen erős nagyítás alkalmazásával is szerkezetnélkülinek látszik.

Az ostor csak ritkán áll egyenesen, csaknem mindig kissé hajlott és rendszerint gyenge mértékben S-formájú; ez igen jellemző a galléros ázalékállatkákra.

* Bütschli O.: Protozoen. Pag. 885.

Moebius * a *Salpingoeca procerá*ról azt irja, hogy ezen faj ostora, úgy mint a *Bikoecináké*, spirálisan becsavarodva visszapattan. Ez oly feltünő jelenség, melyhez hasonlót eddig az összes Cr. sorában nem ismerünk és azt a gondolatot ébreszti bennem, hogy a Moebius megfigyelte alak talán nem is *Salpingoeca*, hanem *Bikosoeca*; erreut al a test hátuljából kiinduló rögzítő fonal, habár ilyen ugyan más *Salpingoeca*-alakról is ismeretes. Nem elég erős nagyítás alkalmazásakor a *Bikosoeca*-félék nagyon könnyen összetéveszthetők *Salpingoecák*kal. De más tekintetben nem lehetetlen, hogy a Moebius látta alak tényleg *Salpingoeca* s ekkor a *S. procera* átmenetet jelezne az úgyis oly annyira közelálló *Bikosoeca*-félékhez; sőt előttem valószínű az, hogy *talán nem is oly nagyon távoli időben a Bikoecinákat is belefoglalják majd a Craspedomonadinák körébe.*

Ha igen sok ostort vizsgálunk meg, nem zárkózhatunk el azon felfogás elől, hogy *az ostor nem hengeres cső, hanem inkább lapos szalag, mely igen meredek spirális görbe irányában csavarodott.* Megerősit ebben a hitemben az, hogy nem minden egyén ostora egyforma vastagságú, mit úgy magyarázhatunk meg, hogy egyszer élével, másszor meg lapjával tünik szemünkbe. E felfogásom támogatására említhetem azt a tényt is, hogy egészen más benyomást tesz az észlelőre a *Codonosigák* hengeres nyele, mint ez az ostor, melynek lapos voltát a gyakorlott rajzoló szeme nem ismerheti félre.

Az ostor azonban nem végig merev, hanem a végén rendkívül mozgékony és rendszerint igen élénk mozgásban is van.

Ez a kigyódzó, hullámzó mozgás kiterjedhet azonban az egész ostorra is. Így pl. megfigyeltem *Salp. napiformis* S. K.-et, melynek ostora egy ideig egészen mozdulatlan volt, egyszerre azonban felső vége örvénylő mozgásba jött, s ez a mozgás egyre élénkebb lett, míg végre az egész ostorképlet «ostorozott». Máskor pedig a *Codonosiga Botrytis* (Ehrb.) hosszú kocsányú alakján oly élénk ostorcsapkodást figyeltem meg, hogy ez által a fácskák inga módjára lengő mozgásba jöttek.

* Moebius K.: Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. Pag. 106. Tab. X. Fig. 24.

Saville-Kent abban a véleményben van, hogy a Cr. ostora akkor is igen sebes örvénylő mozgásban van, mikor látszólag nyugszik. Ezt nem tartom lehetetlennek, mert némelykor tényleg látszik az ostoron egy-egy megrezzenés, felcsillanás, úgy, mint egy igen gyorsan forgó keréken.

Bizonyos körülmények között az ostor vissza is húzódik a testbe; nevezetesen a szaporodással összefüggő némely tünemények előzménye ez; megtörténik azonban az állatok nyugtalanításakor is. Ezt megfigyeltem a *Salping. napiformis* S. K.-en, melynek ostora többszöri nyugtalanítás után — a vízben nagy mennyiségben levő *Parameciumok* által — hirtelenül, mintegy egy csapásra, visszahúzódott a testbe, miközben felső vége kissé bunkósan megdagadt, mint ezt újabb kutatások egyre nagyobb számú ázalékállatkáról kimutatják. Az irodalomban J.-Clark, de különösen Fisch C. dolgozatában találunk erre vonatkozó adatokat s az utóbb említett szerző * ép úgy irja le ezt a folyamatot, mint a fentebbiekben a *Salpingoeca*ról ismertettem. Fisch egyszersmind megfigyelte az ostor újjáképződését is és azt mondja, hogy ez a folyamat épen megfordítottja a visszahúzódásnak: először kis kidudorodás keletkezik, mely egyre növekszik, míg végre finom ostorrá húzódik ki.

C) Testburok és kocsányképződmények.

a) Burok.

A *Craspedomonadinák* túlnyomó részének nincsen igazi testburka, azaz pelliculája s ez kiviláglik már a test amoeboid alakváltoztatási képességéből is, de még inkább abból a körülményből, hogy a test minden részéből indulhatnak ki állábak. Ezen állatkák tehát legfeljebb csak az *Amoebák*-énak módjára alakult testburkokkal birhatnak. Találunk azonban egyes esetekben jelenségeket, a melyek arra is engednek következtetni, hogy a test plazmája ez esetben peripherikus részében burokká változott át. Ugyanis nem oly nagyon ritkák oly *Codonosiga*-félék, melyek alsó végökkel látszólag egy kis serlegecskében vagy tokocskában ülnek, s ez rendszerint a testnek

* Fisch C.: Untersuchungen über einige Flagellaten. Pag. 96.

csak azt a részét foglalja magában, mely annak legszélesebb átmérőjétől lefelé terjed; máskor pedig — s ezt a *Codonosiga Botrytis*-en láttam — ez a kis serleg oly minimális, hogy csak a nyél kicsi megszélesbülésének látszik (6, ábra).

Az irodalomban eddig csak Entz G.[1] tollából találtam idevágó adatokat. Nevezett búvár ezt a serlegképződést a *Codonocladium corymbosum* Entz-en figyelte meg.

E tokocskák létrejövetelét úgy magyarázhatjuk meg, hogy a plazma külső része burokká szilárdult, melyről azután az állat megnyulásával a még hígan maradt plazma leemelődött; s ezt a nézetet igen támogatja az, hogy tipusos tokképződés eddig kivétel nélkül csak hosszúra nyult egyénekről ismeretes; a *Codonocladium corymbosum* is hosszúra nyult; magam is ezt a tüneményt csak a *Codonosiga Botrytis* hosszúra nyult *pyriformis* alakjáról ismerem. (6. ábra.)

Más keletkezésűnek és más természetűnek tekintem azonban azt az eddig szintén «tok» névvel jelölt képződményt, melyet Bütschli O. 1878-ban[2] és Fisch C.[3] 1885-ben hasonlóképen a *Codonosiga Botrytis*en észlelt és melyet előleges jelentéseim egyikében[4] 1893-ban én is jeleztem.

Ez ugyanis a test körvonalaival párhuzamosan futó, elől nyitott, többnyire egészen a gallérig érő, üreges héj, mely a testtől elál.

Újabban ezt nemcsak *Codonosigán*, hanem *Monosiga ovatán* (5. ábra) is észleltem és nem tekintem toknak, hanem kiválasztott nyálkaburoknak, mely a testről leemelődött. Nézetemnek főképen az szolgál támaszul, hogy ez a burok karmint igen mohón vesz fel, mi tudvalevőleg igen jellemző a nyálkaképződményekre. Alapíthatom ezt továbbá arra is, hogy e burokra mindenféle anorganikus detritus igen könnyen rátapad, sőt azt is merném állítani, hogy az ilyen nyálkaburok igen sokszor, talán mindig megfekszi a *Craspedomonadinák* testét, mert csak e feltevéssel lehet megmagyarázni a szemecskék és bakte-

[1] Entz G.: A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai. P. 86.
[2] Bütschli: Beiträge zur Kenntniss d. Flagellaten, etc. Pag. 270.
[3] Fisch: Untersuchungen über einige Flagellaten. Pag. 89.
[4] Francé: Über d. Organisation, etc. Pag. 3. Fig. 1.

riumok megtapadását, melyet, nevezetesen *Codonosiga*-féléken, oly sokszor észlelhetünk.

b) Kocsányok.

A Craspedomonadinák nagy része kocsányos.

Természetszerű, hogy a szabadon úszó alakoknak, mint pld. a *Codonodesmus*nak vagy a *Lagenoecá*nak nincsen kocsánya: még az ülők közül is a *Monosigák* és a *Salpingoecák* nagy része kocsány nélkül van, ellenben a *Codonosigák* és *Codonocladium*ok kivétel nélkül kocsányos alakok.

A kocsány a legegyszerűbb esetben *(Monosiga)* a hátsó testvég kicsúcsosodásá-

5. ábra.

Monosiga ovata S. K. Nyálkaburokban ülő egyén. 880. sz. nagy. Természetből.

6. ábra.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Több rajzból combinált ábra, mely a gallér és a nyeldelő üregecske szerkezetét, valamint a mag szerkezetét akarja feltüntetni.

nak felel meg, vagy pedig, kissé jobban fejlődve, igen apró kis nyelecske, mely azonban még mindig minden nehézség nélkül mint a test nyujtványa ismerhető fel. Ilyen a *Monosiga ovata* S.-K., vagy a *M. sinuosa* Moeb. kocsánya. Ezekkel szemben azonban, legalább az előbb említett fajnál, vannak olyan alakok is, melyeken kocsány nemfejlődött. Némely alakok kocsánya viszont annyira fejlett, hogy alsó vége már a tapadáshoz alkalmazkodott lapos kis korongocskát alkot.

Lényegében ilyen a *Codonosigák* kocsánya is, csakhogy mindenkor többszörösen túlhaladja a test hosszát. A kocsány alakulása itt jó eszköz az alakok megkülönböztetésére. Jelen munkában az egymáshoz oly közel álló *Monosiga*, *Codonosiga* és *Codonocladium* köre oly módon van megállapítva, hogy a legelső genushoz soroltam mindazokat az alakokat, melyek kocsánytalanok, vagy legfeljebb a test hosszát meghaladó egyszerű kocsánynyal birnak. A *Codonosigák*hoz soroltam a hosszú kocsányú *Monosiga*-alakokat, míg a harmadik genus, a *Codonocladium* magában foglalja az elágazó kocsányú *Codonosigákat*. E tekintetben nem értek egyet Kent-tel, ki hosszú kocsányú alakokat *Monosigák*-nak s elágazott kocsányuakat *Codonosigák*-nak mond s így igen ingataggá és meg nem állapítottá teszi e nemek alakkörét.

A *Codonosiginák* kocsánya egyes kivételes esetekben kis mértékben szintén elágazó, mikor is kis másodlagos nyelek képződnek; a *Codonocladium*ok kocsánya már valóságos nyélváz, mely szabályszerű kifejlődésében elég bonyolódott felépítésű, miáltal a telep valóságos kis fácskákat alkothat. Ezek létrejövetele az oszlások sorrendjétől s a kocsány utólagos növekedésétől függ, így tehát kapcsolatos ezek szabályszerűségével. Igen érdekes az, hogy e kis állattelepek felépítésében ugyanazokat a törvényeket lehet felismerni, mint a melyek a phanerogam növények virágzati alakulásában mutatkoznak: ezen fácskák utánozzák úgy az ernyős, mint a sátoros és bogas virágzat felépítését. (7. ábra.)

A legegyszerűbb esetben a kocsánynak aránylag hosszú, alapi törzsrésze több-kevesebb ágra oszlik, melyek mindegyike a végén vagy magányos egyént, vagy pedig kis coenobiumot visel. Más, komplikáltabb esetekben, az ernyő összetett, mi által

igen csinos kis fácskák alakulnak. Ilyen a *Codonocladium umbellatum* kolóniaképződése. (7. ábra, *a.*)

Az eddig csak Magyarországból ismeretes *Codonocladium corymbosum* ENTZ sohasem képez oly hatalmas állattelepeket, mint a *C. umbellatum* TAT.; a kocsány nem ágazik el ernyősen hanem a mellékkocsányok valóságos *rhachis* két

7. ábra.

A *Codonocladiumok* elágazási módja. *a) Codonocladium umbellatum* (TAT.) *b)* Ugyanaz; összetett ernyőt alkotó colonia; *c) Codonocladium cymosum* S. K. *d) Codonocladium corymbosum* ENTZ. Sematikus rajz.

oldalából indulnak ki, a sátoros virágzat módjára álernyőt *(corymbus)* alkotva. (7. ábra, *d.*)

A legtekintélyesebb, de egyúttal a legkomplikáltabb alakulást azonban akkor találjuk, ha a *Codonocladium cymosum* S.-K. telepeit veszszük szemügyre (7. ábra *c*), melyek számos egyénből állanak s melyek nyélváza, mint a faj neve is mutatja, a cymosus virágzatot utánozza. Itt még nagyobb határozottsággal lehet megkülönböztetni főtengelyt, melyből a mellékkocsányok indulnak ki.

Az ernyős telepek eredetileg *Codonosiga*-alakokból fejlődhettek, melyeken a kocsány végén levő több-kevesebb számú egyén egyidejüleg alkotott másodlagos kocsányokat. Ha ez a folyamat többször ismétlődik, létrejönnek az összetett ernyős kocsányvázak. Az álernyős kocsányvázú *C. corymbosum* Entz telepeinek létrejöttét pedig talán úgy lehet magyarázni, hogy az oszlások alkalmával mindig csak egy-egy egyén alkotott kocsányt. Hasonló magyarázat megállhatna a *C. cymosum*ra is.

Kent ezt az utóbb nevezett fajt olyképen is ábrázolja,[1] hogy az egyének kocsányai mindig egy másik egyén testére tapadnak, úgy, mint ez már régóta ismeretes a *Dinobryon sertularia* Ehrb. nevű kis ostoros ázalékállatka héjairól. E helyen ezt a tényt csak a teljesség kedvéért akarom felemlíteni s bővebb méltatását majd csak a szaporodási viszonyok tárgyalásánál fogom adni.

A kocsányképletek szerkezeti viszonyait legkönnyebben úgy értjük meg, ha megállapítjuk morphologiai értéköket, illetve keletkezésök történetét.

Itt mindenekelőtt az a kérdés merül fel, vajjon «elválasztott», vagy pedig «átváltozott» anyagból állónak tekintsük-e a kocsányokat?

Az előbbi felfogás a régebbi és szélesebb körökben elterjedt. Fő szószólója Fisch.

A másik nézet, mely a kocsányt «átváltozott plazmá»-ból állónak tekinti, részben már Bütschli kézikönyvében nyert kifejezést, mikor t. i. ez a szerző azt mondja, hogy a *Codonosigák* testök hátsó végén nyelet is választhatnak el, de nyomban rá kiemeli, hogy evvel nem azt akarja állítani, hogy a kocsányképződés nem történhetnék esetleg plazmaátváltozás által is.[2] Hogy Bütschli inkább az utóbbi felfogás felé hajlik, mutatja az is, hogy egyrészt ezen nézet javára felhozza a *Codonosigák* már előbb említett másodlagos nyelecskéit, másrészt pedig irodalmi adatot idéz, Kent kézikönyvét, mely szerint Kent a *Monosiga gracilis*-ról azt állítja, hogy nyele felső végén mindig «lágy és plazmatikus» marad.

[1] S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 7.

[2] Bütschli: Protozoen. Pag. 889.

Vizsgálataim alapján én is az utóbbi felfogáshoz csatlakozom; teszem pedig ezt a következő okokból:

Abban az esetben, ha a kocsány «kiválasztott», tehát más anyagból áll, mint a test plazmája, okvetlenül éles határ volna a két chemiailag s így sugártörésében is különböző anyag között. Ezt azonban gondos és figyelmes vizsgálatnál sem látni sehol, hanem a plazma mindenkor észrevétlenül megy át a nyél anyagába. Ugyanezt említi Fisch is, ki leirja és le is rajzolja azt, hogy a plazma némelykor belenyomul a kocsány anyagába.[1]

A másik ok pedig a *Codonosiga Botrytis*en tett azon megfigyelésem, hogy egy aránylag hosszú kocsányú egyén, közvetetlenül kocsánya mellett, csaknem oly hosszú állábat nyujtott ki, mint a milyen volt a kocsány maga s ez az álláb semmiben sem különbözött a kocsánytól.

Ezek szerint tehát igazolt az a felfogás, hogy a kocsány chemiailag elváltozott s mintegy fixirozott plazmanyujtvány; keletkezését úgy lehet megmagyarázni, hogy ezen, valamikor csak esetlegesen kinyujtott nyulvány, mely odarögzítette az állatot valami szilárd alaphoz, czélszerűnek vált be, megmaradt az utódoknak is és alkalmazkodott feladatához, egyrészt az által, hogy alsó vége a jobb tapadás czéljából kis tányérkává szélesbült, másrészt pedig chemiailag is elváltozott és megszilárdult. Analog esetre hivatkozhatom és megemlítem a csinos napállatocskákat *(Heliozoa)*, melyek állábai hasonlóképen alkalmazkodnak feladatukhoz, csakhogy ez esetben a nagyobb szilárdságot nem egész anyaguk chemiai elváltozásával, hanem az által érték el, hogy egész hosszukban centralis, kovasavból álló «tengelypálczikákká» változtak át.

Ezen gondolatmenet folyamán még az a kérdés merül fel, hogy minő átváltozást szenved a kocsány plazmája, azaz, más szavakkal, milyen a kocsány vegyi szerkezete?

Erre nézve az irodalomban semmiféle feljegyzést nem találtam, ha csak ide nem veszem Fisch-nek[2] egy esetleges megjegyzését, mely szerint a kocsány jóddal csak kevéssé festődik.

[1] Fisch C.: Untersuchungen. Pag. 89. Tab. III. Fig. 63.

[2] Fisch: Untersuchungen, etc. Pag. 89.

8. ábra.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Abnormálisan hosszú kocsányú coenobium. 700. sz. nagy. Természetből.

A magam tapasztalatából erre vonatkozólag a következőket mondhatom:

Karminnal kezelve a kocsány nem vörösödik meg, így tehát felületén nyálkaképződés nem valószínű.

Hasonlóképen nem változik a kocsány jód- és kénsav-, vagy chlorzinkjóddal való kezelésnél, mi a cellulosét is kizárja.

Ugyancsak negativ volt az eredmény higított és koncentrált ásványi savak, nevezetesen sósav, kénsav és salétromsav alkalmazásakor.

Ez azt a gondolatot ébresztette bennem, hogy a kocsány anyaga talán *chitin* és feltevésem kálilúg használatakor csak erősbödött, mert ez sem változtatta meg a kocsány szilárd részeit, míg a felső, Kent-től is lágyabbnak mondott részt a kálilúg lassanként szétroncsolta.

E mikrochémiai reakciók alapján feltehetjük, hogy a kocsány plazmája *chitines* anyaggá változik át és e nézettel igen jól megfér az, a mit Bütschli is említ,* hogy tudniillik idősebb egyének kocsánya alapi része felé sárgásbarna színű.

Ezek után áttérhetek a kocsány részletes leírására.

A *Codonosigidák* kocsánya hosszabb-rövidebb hengeres képlet, melynek hossza igen különböző; legtöbbnyire azonban az állat testét hosszúságában körülbelől 4—5-ször haladja meg. Egyes kivételes esetekben azonban *Codonosiga Botrytis*en a 16 μ hosszú állatkák kocsánya a test hosszának csaknem tízszeresét teszi, azaz 152 μ-t. (8. ábra.)

A kocsányok növekedése a már kifejlődött állatokon sem szünik meg, hanem a szükség-

* Bütschli: Protozoen. Pag. 889.

hez képest a kocsány új plazmarészek képződése által még hosszabbodhatik is. Ezt abból következtethetem, hogy egy és ugyanazon állattársaságban egymás mellett, egyformán fejlett *Codonosigák* kocsánya egyszer hosszú, máskor pedig rövidebb, a szerint, hogy szükség volt-e a hosszabbodásra, vagy nem. Legczélszerűbb, ha mindjárt e helyen megemlítem a kocsányfejlődés okait. Véleményem szerint a kocsány előnyt biztosít az állatnak a létért való küzdelemben, s ezt példával is illusztrálhatom. A *Codonosigák* és *Codonocladium*ok rendesen moszatfonalakra, vagy édesvizi rhizopodák héjaira ülnek. Velök együtt mindig fejlődik ott nagyszámú moszat és infuzorium is. Ott találjuk a *Characium*ok, a *Mischococcus*ok, a *Chamaesiphon*ok seregét, ott vannak a *Dendromonadinák*, a *Bikoecinák*, kis *Vorticella*-félék fácskái és telepei, melyek legtöbbnyire sűrű kéregként borítják a *Cladophorák* és *Confervák* felületét. Ezek csakhamar túlnövik a kis gyenge *Codonosigák*at és elfoglalják előlük a helyet, ha csak az utóbbiak kocsányuk növekedésével nem igyekeznek maguknak helyet biztosítani. Szükség szerint fejlődnek azután oly kivételes hosszúnyelű alakok is, mint a milyet fennebb említettem, a melyet előbb a Budapesttől Promontorig vezető út mellett levő mocsarakban egy elhalt rovarálcza héján, nagyszámú *Bikosoeca lacustris*, *Cothurnia crystallina* és *Characium*ok közepette találtam.

A kocsány egészen víztiszta; szerkezetet, finomabb összetételt nem láttam rajta. Vastagsága rendesen oly minimális, hogy mérőeszközeinkkel alig mérhető. Alsó vége — mint már különben említettem — mindig kis tapadási korongot képez, melyet már Fresenius[1] is látott, míg az újabbkori búvárok, így pld. Stein figyelmét ez a kiszélesedett rész kikerülte.

Bütschli[2] 1878-ban azt említi, hogy a *Codonosiga Botrytis* vastagabb nyelein sötét kérget és világosabb belső részt különböztetett meg s ebből a kocsány csöves voltára következtet. Ennek ellentmond Fisch,[3] ki a kocsányokat, egyetértve a többi búvárok véleményével, tömöttnek mondja.

[1] Fresenius: Zur Kenntniss nied. Org. Tab. X. Fig. 29.
[2] Bütschli: Beiträge zur Kenntniss etc. Pag. 897
[3] Fisch: Untersuchungen etc. Pag. 89.

Vastagabb kocsányú *Codonosigák* nyelei reám is ezt az utóbbi benyomást tették, de erről nem győződtem meg annyira kétséget kizáró módon, hogy ezért Bütschli állítását kereken tagadnám.

D) Héjképződmények.

Már a testburok tárgyalásánál említettem néhány *Codonosiga-* (9. ábra) és *Monosiga*-alak kocsonyaburkát, melyet az illető helyen kapcsolatba hoztam az összes Cr. esetleg meglevő testfelületi elnyálkásodásával.

9. ábra.

Codonosiga, Botrytis J. Cl.) Nyálkaburokban ülő egyén, melynek gallérához *Bacteriumok* tapadnak. 880. sz. nagy. Term.-ből

E helyen még be kell számolnom egyes alakok, nevezetesen a *Protospongiák*on tapasztalható nagy mérvben való nyálkaképződésről, mely tény máskülönben a Cr. sorában elszigetelten áll. (66. ábra.)

Ezen nyálkatömeggel függnek össze a *Protospongia Haeckelii* S.-K. sejtjei, a menynyiben az egyének ebbe be vannak ágyazva, úgy hogy csak a gallérjuk látszik ki. Részletek tekintetében azonban a faj leírására utalok.

Legújabban még Lauterborn R.* is említ nagymérvű kocsonyaképződést egy tőle *Sphaeroecá*nak nevezett új genus leírásánál.

A tulajdonképeni héjképződmények, melyek a *Salpingoeca, Lagenoeca, Polyoeca* és *Diplosigopsis* nemekre jellemzők, rendkívül változatosak. E miatt állították fel azt a sok fajt, mely Kent kézikönyvében fel van jegyezve.

Már a testburok tárgyalása alkalmával említettem, hogy a *Codonocladium corymbosum* Entz némileg átmenetet alkot a

* Lauterborn R.: Winterfauna einiger Gewässer. Pag. 394.

héjnélküli formák és a *Salpingoecidák* közt, mert ezen faj teste mintegy kis kelyhecskében ül. Ez esetben azonban még kétségen kívül áll az ezen kehely és a testburok között való összefüggés. Másrészt vannak *Salpingoecidák*, melyeket a gyakorlott szem is gyakran összetéveszt *Monosigák*kal, mert testök plazmája annyira megtölti a héjat, hogy ezt könnyen testburoknak nézi az ember. Nevezetesen áll ez a *Salp. amphoridium* S.-K.-re, melyen sokszor csak oly kémlőszerekkel lehet a héjat kimutatni, melyek a test plazmáját összezsugorítják, pld. jódalkohollal.

Ezek az esetek azonban egyszersmind igen tanulságosak, mert ezek kapcsán érthetjük meg a héjak sajátságos alakulásának sokféleségét, ha tudniillik azt teszszük fel, hogy a héjak, melyek itt a test alakutánzatai, ennek mintegy vedlése által jöttek létre.

Itt is, úgy mint a kocsányok megitélése alkalmával, azonnal az a kérdés merül fel, hogy a héjak elválasztott anyagból állanak-e, vagy pedig átváltozott plazmából? Tapasztalataim itt is, mint amott, arra vezettek, hogy e héjképződmények átváltozott testburkoknak tekinthetők, levedlett pelliculának, mely szintén — legalább idősebb egyéneké — *chitines anyagból* áll, mire már némelyik alaknak halvány ockersárga színe is utal. S ha S.-Kent a *Salp. ampullacea* fiatal héjait lágynak mondja,[1] ha Stein, a *Salp. convallaria* St. tokjait «igen lágy anyagból állónak» irja le,[2] ha Bütschli a *Salp. fusiformis*ról azt irja,[3] hogy ez a faj héjának mellső részét tetszése szerint szűkítheti és tágíthatja, akkor mindez, minthogy fiatal egyénekről van szó, az imént kinyilatkoztatott véleményemet csak megerősíti.

Ezek előrebocsátásával áttérhetek a *Salpingoeca*-tokok alaktani viszonyaira.

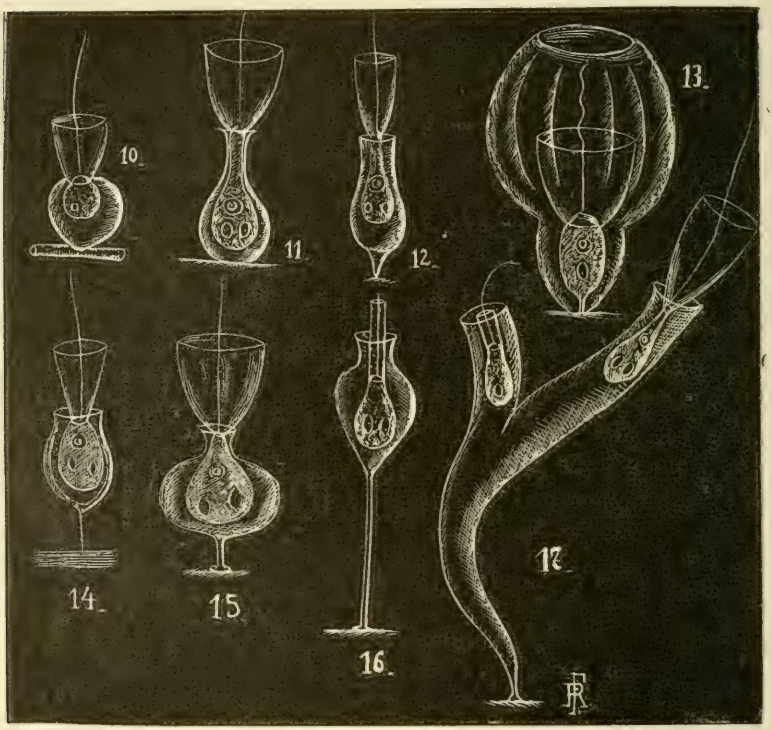
Ép oly változatos, mint a test alakja, ezeknél a tokoké is; a gömbalaktól (*S. pyxidium* S.-K., 10. ábra) kezdve, a hosszúra nyujtott féregszerűig (*S. cornuta* S.-K., 17. ábra) mindenféle

[1] S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 17—20.

[2] Stein: D. Organismus d. Infusionsthiere. Tab. X. Fig. I. szöv. magyarázat.

[3] Bütschli: Untersuchungen etc. Pag.

alakkal találkozunk itt, leggyakrabban azonban retortaszerű vagy serlegalakú a héj (11., 12. ábra). Ez alakok azután megint változatosak, a szerint, hogy nyelesek-e a héjjak vagy sem.



10—17. ábra.

A fontosabb *Salpingoeca*-félék. — 10. ábra. *S. pytidium* S.-K. — 11. ábra. *S. amphoridium* S.-K. — 12. ábra. *S. fusiformis* S.-K. — 13. ábra. *S. ampulla* S.-K. — 14. ábra. *S. convallaria* S.-K. — 15. ábra. *S. napiformis* S.-K. — 16. ábra. *S. tintinnabulum* S.-K. — 17. ábra. *S. cornuta* S.-K. — Mind S.-Kent könyvéből.

E formagazdagság kellő áttekintését legczélszerűbben azonban csak a szisztematikai tárgyalás keretében adhatom, annyival inkább, mert a héj alakja a rendszertanban is fontos szerepet játszik, e helyen tehát csak néhány feltünőbb általános jelenség méltatására szorítkozhatom.

Ezek egyike a kolóniaképzésnek az a módja, melyet S.-Kent

a sajátságos *Salp. cornutá*ról rajzol.* (17. ábra.) Ezen alak hosszú, kürtszerű héja ketté is ágazódhatik, mely jelenséget csakis úgy magyarázhatok, hogy itt oszlás után másodlagos héjnövekedés állt be.

Különben is némely eset behatóbb megfontolása önkénytelenül is azt az első pillanatra talán kissé különösnek látszó gondolatot ébreszti bennünk, hogy ezek a héjak nem állanak holt és változatlan anyagból, hanem — talán csak fiatal korukban — élnek, legalább is növekednek. Utalhatok e tekintetben Bütschli-nek már említett adatára, a *Salp. fusiformis* héjösszehúzódásaira s felemlíthetem még azt is, hogy más feltevéssel nem is lehetne magyarázni a *Salping. Tuba* S.-K. héjcsöveinek létrejöttét, melyek az egyénekhez képest valósággal óriási nagyok.

Sokkal egyszerűbbek a többi héjatlakó nemek tokjai. Legkomplikáltabb még ezek közt a *Polyoecák* tokja. Ezen csinos, eddigelé csak S.-Kent-től megfigyelt tengeri alak, kis kolóniákat alkot, olyaténképen, mint ezt a kocsányok tárgyalásánál a *Codonocladium cymosum* S.-K. némely alakjáról említettem, vagy mint ez a *Poteriodendron petiolatum* St. nevű kis ostoros ázalékállatkáról ismeretes. A serlegalakú tokoknak aránylag igen hosszú nyelei az előttük, illetve alattuk lévő egyén tokjába nyulnak; más esetben azonban egymáshoz is rögzülnek, miáltal rendkívül csinos, karcsú kis fácskák jönnek létre.

A tengeri *Lagenoeca cuspidata* S.-K. eddig csak egyetlen példányban ismeretes. Ennek is van tokja, mely azonban a Cr. sorában páratlanul áll, mert szabályos, szarvalakú kitüremléseket visel. A másik faj, a tőlem talált édesvizi *Lagenoeca globulosa n. sp.* tokja pedig egészen sima, gömbölyded, vagy kissé ovális.

A *Diplosigopsis* pedig, mely épen héjával különbözik a *Diplosigá*tól, egészen a *Salp. pyxidium* S.-K. héjához hasonló tokkal bir. (76. ábra.)

Hátra van még, hogy néhány szót szenteljek a *Salpingoecidák* héja és plazmateste között való összefüggésnek.

A *Salpingoeca*-félék teste többnyire nem tölti ki egészen a

* S.-Kent: Manual. Pl. VI. Fig. 33.

héj belső üregét, hanem vagy szabadon úszik az ezt kitöltő folyadékban, vagy pedig, s ez a ritkább eset, gallérja segélyével annak distális karimáján mintegy felakasztja magát. Igen érdekes tényt láttam *Salp. napiformis* S.-K.-en. Számos egyén gallérja a héj nyaki részében foglalt helyet, oly módon, mint ezt 12. ábránk feltünteti. Van azonban a rögzítésnek egy másik módja is. Kent a *S. ampullacea* S.-K.-en s a *S. petiolata* S.-K.-en [1] kézikönyvében a test hátsó végéről kiinduló plazmafonalat rajzol, mely a héjon való rögzítést közvetíti, a *S. cornuta* S.-K. kis nyulványa pedig a héj oldalához rögzül [2] s Kent az utóbbinak kontrakcziói képességét is említi. Hogy ez a jelenség áll Moebius *S. procera*járól is, arról már megemlékeztem.

Én magam *Salp. napiformis* S.-K.-en és *S. fusiformis* .-K.-en észleltem ezt a plazmanyulványt s az utóbbi esetben zintén meggyőződtem összehúzódási képességéről s így tehát .-Kent adatját minden tekintetben megerősíthetem.

E) A plazma szervezete.

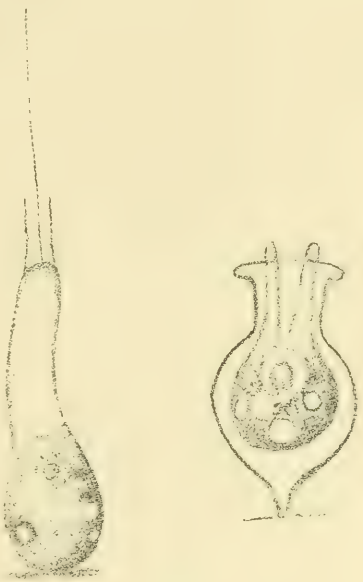
A Craspedomonadinák *plazmája* olyan, mint az összes színtelen Monadináké; erősen fénytörő és sajátságos zöldes zínű; különbség ento- és ectoplazma között nincsen. Jameslark említi, hogy vannak barnaszínű Cr. is; ugyanezt látta Stokes is, míg Frenzel a *Diplosigát* tábláján sárgásra festi. Magam is több izben észleltem ilyen sárgás-barnás testszínezetet, de valószínűnek tartom, hogy ez a héj sárga chitinétől van.

A test plazmáján sajátságos áramlást is látni, melyet először és eddig egyedül Fisch [3] látott a *Codonosiga Botrytis*en. Hogy ilyen áramlás tényleg van, mutatja a később leirandó táplálékvacuolumok czirkulácziója a testben. E tüneményt eddig csak elhaló *Monosigák*ról jegyezhettem fel, mely véglényekben közvetlenül az elhalás előtt aránylag erős czirkuláczió indul meg, mely mindent, még a magot is magával sodorja; ez arra mutat, hogy a plazma tönkrement s az ár csak a szervezet roncsait sodorja magával.

[1] S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 17. 26.
[2] S.-Kent: Ibidem. Pl. VI. Fig. 36.
[3] Fisch C.: Untersuchungen. Pag. 90.

A Cr. plazmájának már említett sajátsága annak nagyfokú összehúzódási képessége, mely nemcsak abban nyilvánul, hogy a test kisebb-nagyobb mértékben változtatja alakját, hanem, hogy ezenkívül még változó számban állábak is fejlődnek.

Kent nagy munkájában számos állábképződményt rajzol, sőt a *Monosiga consociata* S.-K.-ről azt is állítja, hogy ez tisztán amoeboid is lehet.[1] A *Codonosiga Botrytis* testfelületén a gallér visszahúzódása után pedig számos «újjalakú» lobopodiumot figyelt meg. Legújabban Zacharias[2] ugyanezt látta a *Diplosiga frequentissimán* is; ezen kis állábakat «rabló szervek»-nek mondja és összefüggésbe hozza a táplálékszerzés folyamatával.



18—19. ábra.

18. ábra (jobb) *Monosiga ovata* S.-K. Elhaló egyén, mely nagy lebopodiumot bocsát. 750. sz. nagy. — 19. ábra. *Salpingoeca napiformis* S.-K. Állábakat bocsátó egyén. 880. sz. nagy. Természetből.

Tényleg aránylag gyakran láthatók a Cr. különböző alakjain a test minden részéből kiinduló lobopodiumok. Ilyeneket előbbi fejtegetéseim alkalmával már több ízben említettem meg és ilyeneket tüntetnek fel a 20. és 21. ábrák is.

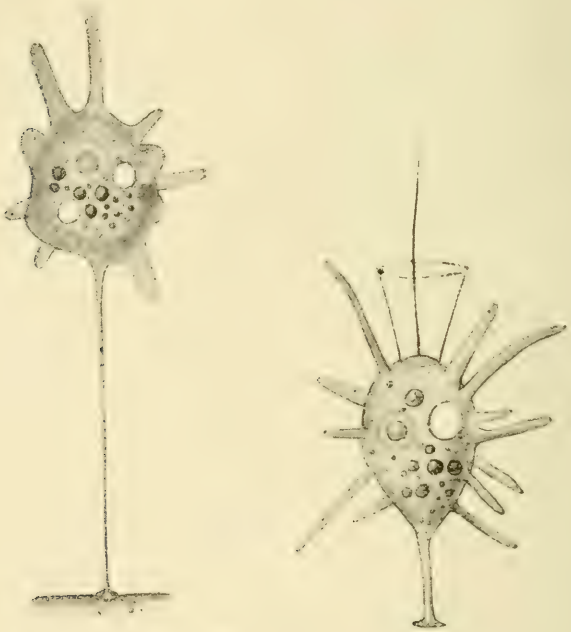
Így pld. *S. amphoridium* S.-K.-en láttam gallérja helyén (19. ábra) két, egymástól kissé divergáló állábat; a Kent-től említett széles lobopodiumok azonban, nézetem szerint, nem normális képződmények, hanem vagy a szaporodással függenek össze, vagy pedig a feloszlást előzik meg. Én t. i. ezeket

[1] S.-Kent: Manual. Pl. IV. Fig. 20—21.

[2] Zacharias O.: Forschungsberichte. 1893. Pag. 76.

mindig csak az elhaláshoz közel álló egyéneken láttam (18. ábra). Megerősíthetem azonban S.-Kent szavait, melyekkel a *Codonosigák*on nagyszámú újjalakú állábak képződését állítja; elég gyakran észleltem ezeket *Monosiga-* és *Codonosiga*-féléken. (20—21. ábra.)

Nem hallgathatom el azonban S.-Kent idevonatkozó rajzaira * azt a megjegyzést, hogy olyan kép, mit S.-Kent ad, igen



20—21. ábra.

20. ábra (jobb) *Codonosiga Botrytis* (J. Cl.) Állábakat bocsátó egyén, mely gallérát s ostorát is bevonta. 880. sz. nagy. Természetből. — 21. ábra. *Monosiga ovata* S.-K. Elhaló egyén, mely állábakat bocsát. 880. sz. nagy. Természetből.

gyakran nem állábak kinyujtásától, hanem bakteriumoknak az állat felszínére való tapadásától jön létre. Különösen a 26. ábra szemlélése kelti a szakértő szemlélőben ezt a véleményt.

Az eddig ismert Cr. testplazmája sohasem tartalmaz sem színes zárványokat, sem pedig chromatophorokat; azonban az

* Kent: Manual. Pl. II. Fig. 25—26.

elkülönülések egész sorát zárja magába, úgymint a sejtmagot, összehúzékony és össze nem húzódó vacuolumokat, több-kevesebb excret-szemecskét, olajat stb., melyek tárgyalását legczélszerűbben kis külön fejezetekbe foglalhatom össze:

1. *A sejtmag.* A sejtmagról, melyet először James-Clark fedezett fel, Bütschli monographiája idejéig igen keveset tudtunk. Bütschli kézikönyvének néhány szava, melyet legjobb lesz szószerint ide igtatni, mindent összefoglal, a mit ez ideig a sejtmagra nézve kideríteni sikerült. Bütschli leírása a következő:[1] A «Choanoflagellátáknak rendszerint csak egyetlenegy kis sejtmagjok van, mely mindig a test mellső végében, az ostor insertiója alatt fekszik és mint más Flagellatáké is, hólyagszerű. Mindig gömbölyű, aránylag tekintélyes nagyságú, gömbölyded magtestecskével, melyet világos nedvudvar vesz körül. Reagencziákkal való kezeléskor a mag körül kissészemcsés, sötét burok látszik, mely, véleményem szerint, tulajdonképen nem magburok, hanem magkéregréteg. Magoszlást eddig alig figyeltek meg».

1885-ben Fisch[2] részletesen tanulmányozta a nyugvó sejtmag szerkezetét, valamint a mag oszlását. Vizsgálatairól saját tanulmányaim eredményeivel kapcsolatban számolok be.

Fisch a magról kőrülbelől ugyanazt mondja, mint Bütschli; finomabb szerkezetéről azonban azt jegyzi meg, hogy a magnedvben nagy «belső testecske» s nagyszámú finom, egyneműen eloszlott chromatintestecske fekszik;[3] rajza ezek helyén finom pontozatot mutat.

Én nagy figyelemmel vizsgáltam a *Codonosiga Botrytis* sejtmagvát és Fisch adatát annyiban erősíthetem meg, hogy a chromatin-szemek tényleg megvannak, csakhogy ezek aránylag nagyok s gömbölyded vagy inkább lemezes képleteknek mondhatók. Egymáshoz való állásuk sem minden rend nélkül való, hanem mindenkor szabályos, oly módon, hogy belőlük szabályos spirális vonalakat lehetne alakítani (6. ábra).

Oly módon oszlanak meg, mintha a nucleolus felülete

[1] Bütschli: Protozoen. Pag. 889.
[2] Fisch: Untersuchungen etc. Pag. 93.
[3] Fisch: Ibidem. Taf. III. Fig. 63a.

négyszögekre lenne osztva s minden négyszög sarkán foglal helyet egy-egy chromatinszemecske. A mag elhelyezését illetőleg még az a megjegyzésem van, hogy a mag nincs mindig közvetlenül az ostor alatt, hanem némely esetben központi fekvésű, sőt egyes kivételes esetekben épen a test alsó felében foglal helyet. Az előbbi esetre példa a *Monosiga ovata* S.-K. és számos *Salpingoeca*, az utóbbira a *Salpingoeca brunnea* Stok.

Elhaló állatok magva már jóval a plazmaáramlás megindulása előtt rendszerint szétesik nagyszámú gömbölyded szemecskére s közvetlenül a test szétfolyása előtt nyoma is vész, mintegy feloldódik a plazmában, mint ezt elhaló *Monosigán* igen jól megfigyelhettem.

A mag oszlása tekintetében Fisch igen kimerítő és részletes adatokkal szolgált. Szerinte a magoszlás mitotikus s ép oly tünetekkel megy végbe, mint ezt Strassburger a növényi sejtek magoszlására nézve kimutatta.

E folyamat avval kezdődik, hogy a *benső testecske* (Binnenkörperchen) eltünik és a magban finom chromatinfonalak lépnek fel. Ezek a mag megnyulásával egyenközű fekvésbe is jutnak, mely egy ideig a mag két részre való oszlása után is észlelhető még, míg később a fonálhálózat megint szabálytalan és végre normális állapotába tér vissza.[1]

Én magam hasonló folyamatot ugyan nem *Codonosigán*, hanem egy másik alakon, a *Lagenoeca globulosán* észleltem, melyen az oszlást több stádiumában figyelhettem meg. E fajból láttam félig oszló egyént, melynek magja már megoszlott volt, de többé-kevésbbé jól mutatta magtestecskéjében a fonálhálózatot (28. ábra).

2. *Össze nem húzódó vacuolumok.* A Cr. teste, különösen a *Codonosiginákė* igen gyakran kisebb-nagyobb számú folyadéküregecskét is zár magába, melyeket már az 50-es évek búvárai, nevezetesen Fresenius is látott[2] a *Codonosiga Botrytis*ben.

Ezen üregecskék azonban nem egyformák; vannak olyanok, melyek a táplálékfelvétel folyamatával állnak kapcsolatban s ezekkel majd dolgozatom illető részében fogok foglalkozni:

[1] Fisch: Untersuchungen. Pag. 93. Tab. III. Fig. 64—66.
[2] Fresenius: Beiträge etc. Pag. 233. Tab. X. Fig. 29.

másrészt vannak olyanok is, melyek feladatát eddig még nem sikerült kipuhatolnunk s ezek azok, melyeket rendesen «folyadéküregecskék» névvel illetnek.

Némelykor csak egy-két ilyen vacuolum van, máskor pedig nagy számban lépnek fel, olyannyira, hogy némelykor a *Codonosiga Botrytis*ben, a melyben őket Bütschli legelőször észlelte, a test plazmáját csaknem egészen megtöltik s azt mintegy habossá teszik (22. ábra). Egy aránytalanul nagy vacuolum, mely csaknem minden idősebb egyénben megvan s igen jellemző, magára hívta már Fresenius figyelmét is. E vacuolumok feladatáról eddig még mitsem tudunk.

3. *Összehúzékony vacuolumok.* Ezeket az össze nem húzódó üregecskékkel együtt Fresenius fedezte fel a *Codonosigán* s megfigyelte lüktetésöket is.

A Cr. egyik szervéről sem oly ellentmondók és változatosak a vélemények, mint épen az összhúzékony vacuolumokról. Különösen számuk és elhelyezésök tekintetében igen eltérők az adatok.

Fresenius a *Codonosigán* egyet látott a test alsó részén; hasonlóképen Entz is a *Codonocladium*on, Bütschli ellenben a *Salping. vaginicolán*, Stein pedig a *Codonosigák* és *Salpingoecidák* egész során mindig kettőt figyelt meg. James-Clark pedig öt lüktető üregecskét is említ s ezt megerősíti Saville-Kent, ki hasonlóképen 3—4 ilyet ír le és rajzol különböző Cr.-ról. Fisch, a legújabb megfigyelő, megint csak két lüktető üregecskéről tesz említést.

22. ábra.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Több rajzból combinált ábra. Igen vacuolumos egyén, hosszú hegyes állábbal. A gallér hosszredős. Természetből.

Ha azonban tekintetbe veszszük, hogy e két vacuolum közül, melyet a szerzők valamennyien a test középső részében

egymás átellenében rajzolnak, az egyik, mint már a gallérról szóló fejezetben említettem és később még bővebben is fogom kifejteni, a táplálékszerzésnél fontos szerepet játszik, tehát nem tekinthető normális lüktető üregecskének, akkor a legtöbb szerző adatai nyomán a Cr.-nak rendesen csak egy lüktető üregecskéje van s ezt a magam tapasztalata is igazolja. Mindig csak egyetlenegyet láttam és ez a *Codonosigák*ban a test fele részében oldalt fekszik, igen közel a test falához, a *Salpingoecák*ban pedig némelykor a test alsó harmadában is.

Ha James-Clark és Saville-Kent több, 3—5 lüktető üregecskét említenek, akkor bizonyára beteges, mindenesetre azonban nem normális egyéneket figyeltek meg.

A vacuolum rendesen aránylag kicsiny gömbölyded képlet, melyen külön falat már apróságánál fogva sem lehet megkülönböztetnünk. Működéséről eddigi ismereteinket a következőkben foglalhatjuk össze:

Szabályos összehúzódásai után, melyek Fisch szerint minden perczben kétszer-háromszor ismétlődnek, az újból való képződés Bütschli szerint — ki ezt *Salpingoecán* figyelte meg — úgy történik, hogy az új vacuolum több kisebb üregecskéből folyik össze, mely csak közvetlenül a systole végén gömbölyödik le. Fisch vizsgálataiból pedig tudjuk,* hogy a vacuolum tartalmát kifelé üríti.

Előleges jelentéseimben már röviden jeleztem vizsgálataim eredményeit, melyek egyrészt a kiürítésről való ismereteinket bővítik, másrészt azonban az ujonnan való képződésre vonatkozólag eddig nem ismert részleteket is derítettek ki. Két összehúzódás időtartama rendesen 30 mp.; egyes kis *Salpingoecák*nál azonban 20 mp.

Az összehúzódás alkalmával némely esetben elég világosan láttam azt a finom kis csatornácskát, melyen az üregecskében felhalmozott folyadék kifelé nyomul.

Némelykor úgy láttam, mintha az üregecske összehúzódása után nem tünt volna el egészen. Minden esetben azonban közvetlenül a systole beálltával egy-két, azután több (Fisch 6-ot említ) igen kicsiny hólyagocska jelenik meg, mely csakhamar

* Fisch: Untersuchungen. Pag. 91.

egybefolyik s kissé ovális folyadéküreget képez. Ugyanekkor látható azonban két igen vékony csatornácska is, mely egymástól divergálva az új vacuolum felé fut s ahhoz látszólag új folyadékot vezet (23. ábra). E csatornácskák aránylag nem igen hosszúak; egyikök, mely a test mellső része felé terjed, csaknem a mag tájáig követhető, a másik pedig a test alsó harmadában tünik el. E csatornák csakhamar elenyésznek, a vacuolum egyre nagyobbodik, előbb elliptikus, majd gömbölyded lesz, s ilyen marad néhány másodperczig, azután megint újból való kiürítés történik, de nem hirtelenül, egy csapásra, hanem aránylag lassan.

23. ábra.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Hosszúra nyúlt egyén. Kissé sematikus rajz a folyadékvezető csatornák feltüntetésére. Ezek a valóságban végtelenül finomabbak. Erősen nagyítva.

Ezen igen sajátságos csatornák a *Flagellaták* csoportjában feltünő jelenséget képeznek, mert aránylag bonyolódott szervezeti elkülönülésre mutatnak. Analogonjuk csak a csillangós ázalékállatkákról ismeretes és pedig legrégebben a *Paramecium Aurelia* nevű holotricha ázalékállatocskáról, melynek a lüktető üregecskéjét azonban, tágulása után, a csatornák egész rozettája veszi körül. A *Codonosigán* megfigyelt viszonyokkal leginkábban egyező az *Oxytrichinák* vagy *Stentor*-félék vacuolum vezeték-rendszere.

E tény egyrészt arra mutat, hogy a Cr. s így az alsórendű Flagellaták testszervezete még sem oly nagyon primitiv és egyszerű, mint ezt legújabban a búvárok egyrésze feltételezi, másrészt valószínűvé teszi, hogy beható kutatás majd más ostoros ázalékállatkáknál is hasonló eredményekre fog vezetni.

E fejezet végeztével még egy tényt akarok említeni, melyért azonban teljes kezességet nem vállalhatok. Megesett ugyanis, hogy a vacuolumok belsejében, az ezeket kitöltő folyadékban, ezek középpontján kis szemkecsehalmaz látszott, mely talán fonálhálózatnak is megfelel. Tekintetbe véve a vacuolumok rendkívüli apróságát, könnyen érthető, hogy közelebbi adatokat nem szerezhettem. Ha van a lüktető üregecskéknek valami finomabb szerkezetök (a mi nem valószínűtlen), akkor nem a *Craspedomonadinák* adják az ezen irányú vizsgálathoz szükséges alkalmas anyagot.

A vacuolumok a test oszlásakor, mint ez Fisch tanulmányaiból kitünik s a *Lagenoecán* tett tapasztalatom beigazolja, nem tünnek el: az oszlási felek egyike természetesen kénytelen új testfelében új lüktető üregecskét alkotni.

A betokozás alkalmával, mint ezt *Salpingoecán* észleltem, szintén megmarad a vacuolum, legalább egy ideig, de végre mégis elenyészik.

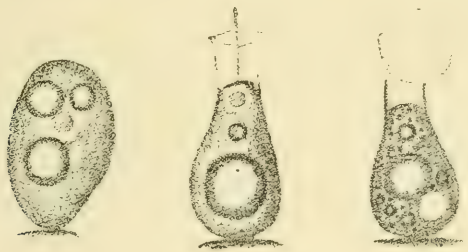
4. *Táplálékvacuolumok.* Mint már említettem, a vacuolumok közt vannak olyanok is, melyek táplálóktestecskéket zárnak magukba, habár némelykor a táplálékot ilyen vacuolumburok nélkül is találjuk a testben.

E táplálékvacuolumok képződéséről majd a táplálék felvételéről szóló fejezetben mondom el a szükségeseket; e helyen csak azt akarom megemlíteni, hogy ily táplálékvacuolumok igen sokszor a test különböző helyein észlelhetők, s hogy igen lassú áramlásban vannak. Eddig főképen a *Codonosigák*ról ismeretesek, habár tapasztalatom szerint a *Salpingoecidák*ban is megvannak. Nagyságuk természetesen különböző.

Érdekes, hogy Saville-Kent, ki nagy munkájában több mint 130 ábrát ad Cr.-ról, ezek egyikén sem rajzol ilyen táplálékvacuolumokat, holott czímképül szolgáló nagy sematikus *Codonosiga*-rajzán nyolczat is ábrázol, a mi megint túlságos sok.

5. *Excretszemecskék.* A test plazmájában mindig találunk kisebb-nagyobb számú, erősen fénytörő s ezáltal csaknem feketének látszó szemecskéket, melyek az anyagcsere produktumainak tekinthetők. Kiviláglik ez egyrészt abból, hogy elhaló állatok plazmája mindig nagy számban tartalmaz ilyeneket, míg fiatal, egészséges egyének csaknem nélkülözik őket.

Vannak azonban a plazmában még más szemecskék is, melyeket talán még sem lehet excretszemeknek tartanunk; rétem ugyanis azokat a nagyszámú gömböcskéket, melyek a nyugvó cysták plazmáját jellemzik s az előbb említettektől már kevésbbé erős fénytörésökkel is különböznek. Mivel ezek az életfolyamatok megujulásakor megint eltünnek s mintegy feloldódnak a plazmában, talán nem indokolatlan, ha ezeket inkább lerakódott, mondhatnám kikristályosodott, tömörült tartalékanyagoknak tartjuk, melyek később, mikor a sejt ujból fel-



24—26.

Három *Monosiga ovata* elhaló félben. Kettő nagyobb olajcseppeket is tartalmaz. Az egyik gallérját és az ostort is levetette. A középső az ostort félig bevonja; ez végén bunkósan megdagadt. A harmadik sejt plazmájából nagy csöppek válnak el. Természetből. 880. sz. nagy.

éled s táplálkozásával nagyobb igényeket támaszt, megint felhasználtatnak.

A plazmazárványok egy harmadik neméről, a táplálékrészecskékről, már megemlékeztem.

6. *Olaj s egyéb zárványok.* Fisch hangsúlyozta először, hogy a Cr. testében olaj is képződhetik, még pedig a *Codonosiga Botrytis* nyugvó cystáiról irja, hogy ezekben egy vagy több nagy olajcsepp is szokott képződni.*

Cystákon nem figyeltem ezt meg, de igenis láttam olajképződést *Monosigák*on, melyek gallérja már félig, ostoruk pedig egészen visszahúzódott volt. Ezek testében egy nagy s néhány kisebb színtelen csepp szabálytalan eloszlásban már fénytörése által is olajnak bizonyult. Ezen egyének plazmája különben is

* Fisch: Untersuchungen. Pag. 97.

sajátságos, mondhatnám «zsiros» benyomást (24—26. ábra) keltett, mindenesetre ez alkalommal beteges s az elhaláshoz közel álló egyénekkel volt dolgom.

A színtelen olaj jelenléte más véglényeknél is a degeneráczió jele; utalhatok e tekintetben az *Euglena*-félékre, melyekben a degeneráczió előrehaladásával kisebb-nagyobb mennyiségű színtelen, vagy vörös olaj fejlődik. Végre észleltem még egy sajátságos tényt, melyet eddig még nem tudtam magamnak magyarázni. Számos *Codonosiga* testében közvetlenül a sejtmag mellett, egymás átellenében két nagy sötét, de kevéssé fénytörő gömböt láttam (l. 9. ábra).

F) A táplálék felvétele és az erre szolgáló elkülönülések.

Eddigi fejtegetéseim sorában egyes szervezeti részletek leírása alkalmával már több ízben utaltam arra, hogy ezekről bővebben majd a táplálék felvételéről szóló fejezetben foglalkozhatom. Ezt azért tettem, mert a táplálkozás folyamata aránylag bonyolódott s csak néhány szerv együttes működésével lehetséges.

Nevezetesen kapcsolatban van a táplálkozás folyamata a gallér működésével, mire a búvárok már a kutatás korai szakában gondoltak. Így James-Clark a gallér működéséről azt mondja, hogy ez tölcsérszerű alakjával kiválóan alkalmas a tápanyagoknak a szájnyíláshoz való vezetésére. Bütschli[1] és S.-Kent[2] pedig 1878-ban egyidejüleg fejtették ki a táplálék felvételéről való véleményöket s mindegyikök más eredményre jutott. S.-Kent ugyanis azt tételezi fel, hogy az ostor mozgása által a tápanyagok a gallér külső felületére jutnak, a gallérplazma áramlása következtében azután annak belső felületére az alapi részig, hol a gallér által körülzárt testrész állítólag bármelyik pontján felveszi őket.

Bütschli véleményét erre nézve már más helyen (a gallér leirása alkalmával) fejtettem ki; ismétlés kikerülése czéljából tehát az említett helyre utalok.

[1] Bütschli: Beiträge. Pag. 224.

[2] Sav.-Kent: Observation upon Prof. E. Hæckel's Groupe of the Physemaria etc. Pag. 1—17.

Fisch 1885-ben megerősíti Bütschli adatait, a «szájvacuolum» vándorlását azonban nem észlelte.

Entz Géza 1883-ból származó véleményéről, valamint saját magam felfogásáról és észleleteimről már a gallér alaktani tárgyalása alkalmával elmondtam a szükségeseket. E helyen még a táplálék felvételének folyamatát akarom egészében ismertetni.

A táplálékrögöcske megtapad a gallér felületén, ennek szétbomlása s lecsavarodása által egyre lejebb jut és azon a helyen, a hol a plazmahártya a testen kívül látható (az úgynevezett szájvacuolumban) bennt látszik.

A plazmahártya további lefutásában megint reácsavarodik a testre oly módon, hogy evvel való érintkezési helye vékony hasadéknak látszik s mintegy garatnak szolgál. A táplálékrögöcskék mind ide csúsznak be s e helyen nyomulnak be a test plazmájába is. A táplálék, kis vízcseppel együtt, először körteformájú vacuolumnak látszik, mely csakhamar lefűződik s belőle valóságos táplálékvacuolum lesz.

E lefűződés és az új vacuolum képződése, mondhatnám a táplálék ilyen becsepegése, egy lüktető üregecske képét adja és ezt irta le a szerzők nagy része második lüktető üregecskének. Én pedig, Entz tanár kifejezésével élve, *nyeldeklő üregecske* néven fogom nevezni.

Az a hosszúkás űr, melyet Bütschli némelykor állítólagos lüktető vacuoluma helyén látott,* ily módon minden nehézség nélkül magyarázható. Felfogásom támogatására értékesithetem Fisch azon szavait is, hogy gyakran a táplálékvacuolum hegyében, ennek külső határvonalán szakadás látszik, mely azonban mindig vékony hártyával van elzárva, úgy hogy azt a benyomást kapjuk, hogy a táplálékot felvevő vacuolum nem folyadékkal, hanem átlátszó lágy anyaggal van megtelve. E szavak azt mutatják, hogy Fisch helyesen ismerte fel az állítólagos vacuolum plazmatikus (mert ez az az átlátszó lágy anyag) voltát.

A táplálék felvételének ezt a módját, mint ezt részben előleges jelentésemben is jeleztem, nemcsak *Codonosigán*, hanem valamennyi eddig Magyarországból ismert Cr.-án, igy nevezetesen a *Codonocladium, Salpingoeca, Diplosiga, Asterosiga,*

* Bütschli: Beiträge. Tab. XI. Fig. 1e.

Lagenoeca, *Protospongia* és *Monosiga*-nemeken is észleltem. Ugyanily módon veszik fel a táplálékot a többé-kevésbbé módosított gallérhoz alkalmazkodva más, nem a Cr. körébe tartozó alsórendű *Monadinák*, nevezetesen a *Dendromonadinák* és *Bikoecinák* is és így ismerem a *Dendromonas*, *Anthophysa*, *Cephalothamnium*, *Monas*, *Bikosoeca* és *Poteriodendron*-nemek számos fajáról is. Úgy látszik tehát, hogy ez a táplálkozási mód az alsórendű ostoros ázalékállatkák sorában, nevezetesen a *Monadinák* körében, igen általánosan elterjedt s nem lehetetlen, sőt valószínű, hogy idővel a nyelővacuolum, illetve plazmahártyák segélyével történő táplálékfelvétel az összes *Monadinák*ra ki fog derülni.

A táplálékvacuolumoknak a testben való lassú vándorlásáról, ezek körútjáról már tettem említést. Hátra van még a defäkáczió kérdése. Az állatra nézve nem hasznavehető anyagok eltávolítása a testből a szerzők egyetértő tudósításai szerint, többnyire a gallér által körülzárt területen történik. James-Clark észlelte ezt először s megfigyelését Bütschli, Kent és Fisch csakhamar megerősítették.

Bütschli 1883-ban * úgy írja le ezt a folyamatot, hogy a plazma egy emészthetetlen szemecske kilökésekor kúposan kiemelkedett s annak kilökése után megint visszasülyedt; ábrában is feltünteti ezt a folyamatot; Fisch pedig említi, hogy az emészthetetlen anyagok eltávolítása nemcsak a gallér bezárta területen, hanem a testfelület bármelyik pontján is történhetik.

Néhány szót kell még szentelnem a Cr. tápláléka minemüségének. Mivel a legtöbb alak, különösen pedig a *Codonosiginák* többnyire nagyon is rothadt vízben élnek, mely mindig hemzseg a *bakteriumok* sokaságától s mivel ezen igen gyengéd és kicsiny állatkák nagyobb testekkel amugy sem tudnának megbirkózni, már előre is valószínű, hogy táplálékukat *bakteriumok* teszik s a közvetlen megfigyelés csakhamar tapasztalt ténynyé emelte ezt a véleményt. Többnyire *Micrococcusok*, kisebb *bakterium*-félék esnek nekik áldozatul. A Cr. tehát mintegy egészségügyi rendőrségként szerepelnek, a nélkül azonban, hogy étvágyuk-

* Bütschli: Protozoen. Pag. 887. Tab. 48. Fig. 16c.

kal rendesen jó bőségesen meglévő táplálékukban komolyabb pusztítást vinnének véghez.

Bütschli * abban a véleményben van, hogy ezek a lények saprophyták módjára táplálkoznak; igaz ugyan, hogy ez nem lehetetlen, mert valószínű ez valamennyi színtelen véglényre nézve, de másrészt az is igaz, hogy ilyen feltevésre eddig sem okunk, sem pedig módunkban nem áll azt kimutatni.

IV. A szaporodás.

James-Clark idejéig a Cr.-ák szaporodásáról semmitsem tudtunk; ez a szerző igen részletes s szorgalmas megfigyelések alapján leirja a *Codonosiga Botrytis* oszlását s ez adatok képezik Stein munkájának megjelenéseig egyedüli kútforrásunkat. Stein képei egyrészt J.-Clark adatait erősítik meg, másrészt pedig a hosszirányban való oszlást mutatják ki teljes biztonsággal a *Salpingoeca*-nemre is. S.-Kent az a búvár, ki eddig legtöbbet foglalkozott ezen lények szaporodásával és a ki tényleg igen nagy mértékben bővítette ismereteinket, habár nem minden megfigyelése alapos. Neki köszönünk a harántirányú oszlásról, a betokozásról, a sporákkal való szaporodásról igen számos adatot, melyek értékét tetemesen növeli az, hogy Fisch K., ki számos részlet leirásával bővítette a Cr. szaporodásáról való ismereteinket, ezeket meg is erősítette.

Fisch óta az irodalomban újabb idevágó adatot nem találunk.

Mindezen vizsgálatokból kitünik, hogy a Cr. kétféle módon szaporodnak, úgymint oszlással és rajzók segitségével.

Az oszlás lehet hosszirányú s talán harántirányú is; a rajzók képződése pedig kapcsolatban van még egy másik folyamattal, nevezetesen a betokozással.

Tekintsük e szaporodási módokat egyenként:

1. *Az oszlás.* A módját illetőleg még meglehetősen eltérők a vélemények, t. i. melyik a rendes szaporodási mód, a *hosszanti* vagy a *harántirányú* oszlás.

* Bütschli: Protozoen. Pag. 905.

Eddig legrészletesebben a más tekintetben is legjobban ismert *Codonosiga Botrytis*ről ismerjük az oszlást, melyet legelőször James-Clark figyelt meg teljességében; legbehatóbban pedig Fisch tanulmányozta.

Ez a folyamat avval veszi kezdetét, hogy a gallér harangmódra kiterül, míg az ostor (James-Clark állítása szerint egy percz alatt) visszahúzódik a testbe. Evvel kapcsolatban a test is egyre jobban legömbölyödik. De még mielőtt e változások beállnak, bekövetkezik a sejtnek mitotikus módon való oszlása, melyet már a sejtmagról szóló fejezetben részletesebben tárgyaltam.

A profázis egy másik jelensége a gallér visszahúzódása, mely az ostor eltünését követi.

Az oszlás további lefolyásáról ellentétesek a búvárok vélményei. James-Clark s vele Bütschli ezt oly módon adja elő, hogy a gallér nem húzódik vissza, hanem részt vesz az oszlásban, mely igen gyorsan halad hátrafelé s egész lefolyásában is csak 40 percznyi időt vesz igénybe. Még a gallér osztódása előtt kinőnek az új ostorok a testből s pedig igen gyorsan és az oszlás bevégeztéig folyton rezgő mozgásban maradnak.

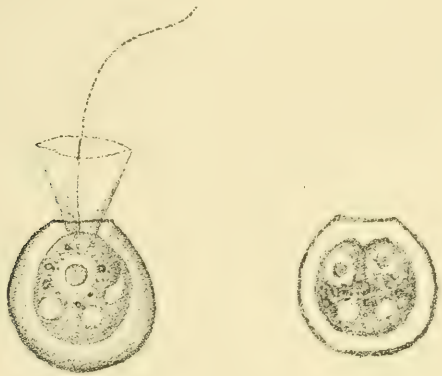
Evvel szemben Fisch azt állítja, hogy a gallér teljesen visszahúzódik; szerinte csak az osztódás vége felé képződnek az új ostorok, mire csakhamar az új gallér is kezd fejlődni. Mindkét szerző, úgy J.-Clark mint Fisch egyetértenek abban, hogy az oszlás a nyelekre átterjed.

Magam csak egy ízben figyelhettem meg osztódó *Codonosigát*. Az oszlás már meglehetősen előrehaladt stádiumban volt; az egyéneket elválasztó barázda már javarészben kifejlett, de még legalább alapi részében látszott a gallér határvonala. James-Clark adatait avval is igazolhatom, hogy az osztódás előtt a gallér megszűkül és kúpossá válik, a mitől azt a benyomást kapjuk, mintha legalább részben visszahúzódott volna a testbe.

A magoszlás a tényleges oszlás kezdetével már annyira bevégződött, hogy az új magvak Fisch szerint már megint benső testecskével birnak, mit én is megerősíthetek.

J.-Clark a vacuolumról azt állítja, hogy ez az osztódást megelőzőleg szintén osztódik s bizonyítékul harmadik központi üregecskét említ, melyet állítólag oszlásra készülő egyéneken figyelt meg. Evvel szemben azt kell mondanom, hogy sem Fisch,

sem pedig én a vacuolumok szaporodását nem észleltük s abban is egyetértünk, hogy az egyik, t. i. a nyeldeklő vacuolum az oszlás folyamata alatt eltünik s csak bevégezte után kezdi újból ritmikus működését. FISCH azt említi, hogy a test folyadéküregecskéi, nevezetesen a tőlem is említett nagy, hátsó üregecske, az oszlás alkalmával legalább is kisebbedik; ezt a tapasztalatot avval toldhatom meg, hogy az oszló egyénekben folyadékvacuolumokat egyáltalán nem láttam.



27—28. ábra.

Lagenoeca globulosa FRANCÉ. 27. ábra. Habituskép. — 28. ábra. Oszló egyén. Az oszlás már félig előrehaladt; a magoszlás már befejeződött. Természetből. 880. sz. nagy.

A *Salpingoecidák* hosszirányú oszlását STEIN figyelte meg s a *S. amphoridium*ról * adott szép képein oly egyént is rajzol, mely már az oszlás metafázisában van, s melynek két oszló fele még csak testének hátsó részével függ össze egymással. Ezen képből kitünik egyszersmind az is, hogy a *S. amphoridium* tokja is részt vesz az oszlásban; ez oly jelenség, mely ugyanarra utal, mit már azelőtt is hangsúlyoztam, t. i. arra, hogy *a héjak nem elhalt képletek és nem nélkülöznek minden élettevékenységet.*

STEIN a *Salp. oblongá*-n is megfigyelte a hosszirányú osz-

* STEIN: Organismus d. Infus. Tab. X. I. Fig. 7.

tódást; ezen folyamatról adott rajzát* Saville-Kent később «kopuláczió vagy harántirányú osztódásnak» magyarázta. Azt gondolom azonban, hogy ez nem helyes s a fentebbiekben leirt rendes hosszirányú osztódástól való eltérés inkább csak kisebb fajtájú rendellenességnek vehető. Hosszirányú osztódást észleltem a *Lagenoeca globulosán* is, melynél ez a folyamat ugyancsak oly módon megy végbe, mint ezt Fisch a *Codonosigára* nézve előadja.

Nevezetesen az osztódás kezdete előtt, az állat behúzza az ostort s a gallért is (ebben eltér a *Codonosigától*!); evvel kapcsolatban a mag mitotikusan oszlik s csak ennek bevégeztekor veszi kezdetét az egyének osztódása, melyen, legalább eddigi tapasztalataim szerint, a tok nem vesz részt.

Hosszirányú oszlást kell feltételeznünk a polyzoikus Cr.-ra nézve is; így pld. a *Codonodesmus* vagy a *Codonocladium* coenobiumainak alakulását is csak hosszirányú oszlással lehet magyaráznunk. A mondottakból az világlik ki, hogy a hosszirányú oszlás a Cr. legáltalánosabb és legjobban elterjedt, egyúttal legbehatóbban észlelt szaporodási módja.

Nem áll ez a harántirányú oszlásra nézve. Eddig egyedül S.-Kent állítja ezt egyes *Monosiga-* és *Salpingoeca*-félékről. Ő általában úgy adja elő, hogy a harántirányú oszlás az ostor és gallér visszahúzódásával jár, mire a test mellső vége lefűződik, új ostort növeszt s mint kis *Monas*-alakú rajzó, egyideig szabadon úszó életet folytat. Majd később szilárd alzaton telepedik le, új gallért bocsát s ily módon új typusos egyénné válik.

Ez a harántirányú oszlás legegyszerűbb esete. Máskor *(Salp. amphoridium)* ez a folyamat annyiban bonyolódottabb, hogy a profázisban a gallér és ostor visszahúzása után a test mellső részéből lobopodiumokat bocsát, később leválik s mint *Amoeba radiosa*-szerű képlet vegetál egy ideig, míg belőle új ostor és gallér kifejlődésével újból Cr. válik. Még más esetekben, nevezetesen a S.-Kent-féle *Salp. inquillata* és a *Salp. gracilis* J. Cl.-nél, a harántirányú oszlás annyiban tér el az előbb leirt folyamatoktól, hogy az ostor és a gallér nem a test oszlása

* Stein: Organismus etc. Tab. X. V. Fig. 6.

előtt tünik el, hanem csak ennek bevégeztével, mire a két oszlási fél között finom körkörös plazmahártya fejlődik, mely elvégre az alsó egyén gallérját alkotja.

Ezen igen különös folyamatot eddig az utolsó 14 év alatt senki sem észlelte többé és azért egyelőre csak annyit lehet konstatálni, hogy a Cr. harántirányban is oszlanak.

Figyelmet érdemel továbbá Stein-nek egy rajza, melyről ez a búvár táblájának szövegmagyarázatában azt mondja, hogy kopulációi jelenséget ábrázol. Nevezett rajz [1] *Codonosiga Botrytis* egyént ábrázol, melynek oldalára egy másik kisebb egyén mintegy reá van oltva.

Újabban Fisch is rajzol [2] ilyen egyéneket s azt mondja róluk, hogy ezek nem olvadnak egybe, tehát nem kopulálnak, hanem oszlásban vannak, melynek bevégeztével a fiatal új egyén rövid kocsányt is fejleszt s ennek segítségével azután ferde irányban rátapad az anyaállatra. Ezen érdekes ténynyel könnyen magyarázhatjuk a *Codonocladium cymosum*-nak Kent-től említett azon alakját, melynek egyénei kocsányaikkal egymás testéhez tapadnak.

Fisch ezt a folyamatot csak rendellenes hosszirányú osztódásnak tartja s kedvezőtlen táplálkozási viszonyokkal igyekszik magyarázni.

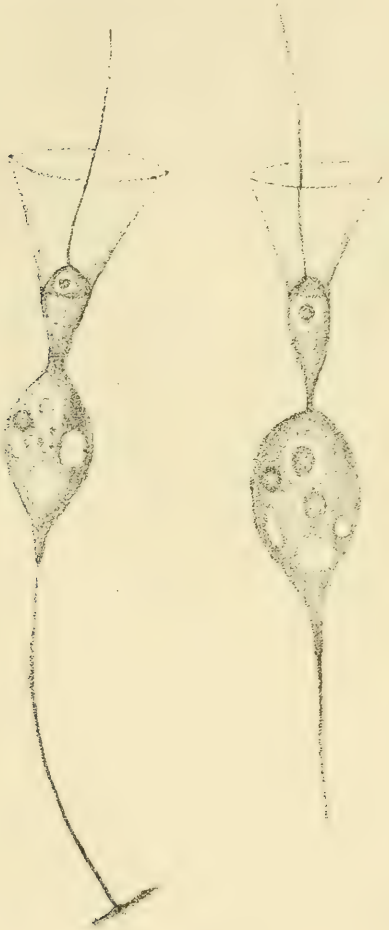
Egészen hasonló folyamatot magam is észleltem és a magam részéről nem fogadhatom el sem Stein, sem Fisch véleményét.

1892 deczember havában kulturáimban láttam oly *Codonosiga Botrytis*-t, melynek nem volt sem gallérja, sem ostora; testének mellső részéből pedig kisebb, hosszúra nyult egyén sarjadzott ki, mely szépen fejlett gallérral s aránylag hosszú ostorral birt.

Mindkét egyénben normális mag s néhány kisebb-nagyobb rögöcske, a nagyobbikban pedig néhány folyadékürecske is volt, köztük a jellemző nagy hátsó s az összehúzódó vacuolum is. (29. ábra.) A kisebb egyén lefűződése aránylag gyorsan haladt, nem telt bele 10 percz s már csak kis vékony

[1] Stein: Organismus. Tab. VIII. Fig. 10.
[2] Fisch: Untersuchungen. Pag. 96—97. Tab. III. Fig. 74.

isthmus, vagy mondhatnám kocsányka, fűzte az anyaegyénhez. Gallérja időközben folytonosan változtatta alakját, majd nagyon szélesre terült ki, majd pedig összehúzódott és visszahúzódott. (30. ábra.) A következő negyedóra elteltével a fiatal egyén egészen elvált s élénk mozgással tova uszkált; az anyaegyén pedig még egy ideig mereven, tétlenül maradt, de azután lassanként belőle is kinőtt a gallér és az ostor. Ennek teljes kifejlődését nem észlelhettem.



29—30. ábra.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) szaporodásban. A nagyobb egyénről kisebb sejt válik le. A sejtmag már megoszlott. A 30. ábra a tíz perczczel későbbi állapotot ábrázolja. Természetből. 650. sz. nagy.

Az imént leirt folyamat egészen hasonlít az előbb leirthoz s megegyezik a Stein és Fisch leirta tényekkel, csakhogy a fiatal egyén nem a nagyobbik oldalából, hanem az anyjának, mondhatnám, feje búbjából nőtt ki s talán ebből magyarázhatom, hogy a tőlem megfigyelt anyaegyén gallérja és ostor készüléke visszahúzódott, míg Stein és Fisch egyénein megmaradt.

Ha magyarázatát keresem e megfigyelésnek, nem marad más, mint hogy *sarjadzás által való szaporodást* tételezzek fel.

2. *A betokozódás.* Stein 1878-ban *Salp. oblonga* héjakat figyelt meg, melyek mellső vége kis hártyás diafragmával volt

elzárva; bennök pedig gömbre összehúzódott testeket látott, melyeket nyugvásban levő állatoknak tartott.[1]

Később S.-Kent a *Salpingoecák* egész során, valamint a *Codonosigán* és a *Protospongián* figyelte meg ezt a betokozódást; legújabban pedig Fisch a *Codonosiga Botrytis*en.

Ez az utóbbi búvár azután tanulmánya tárgyává tette ezen cysták további sorsát is, s arra a meglepő eredményre jutott, hogy a betokozás voltaképen csak profázisa a szaporodás egy újabb, t. i. rajzók által való módjának.

Én a betokozódás folyamatát több *Salpingoeca*-félén figyelhettem meg (31. ábra) s valószínűnek tartom, hogy ez a jelenség az egész csoporton általánosan észlelhető.

31. ábra. *Salpingoeca napiformis* S.-K. cysta képződés. 880. sz. nagy. Természetből.

A cysták alakja többnyire gömbölyded s csak S.-Kent rajzol oválisakat is (pld. a *Salp. ringens* S.-K.);[2] a *Codonosiga* cystáit pedig, ellentétben Fisch-sel, ki azokat gömbölydednek rajzolja, körtealakúnak mondja.

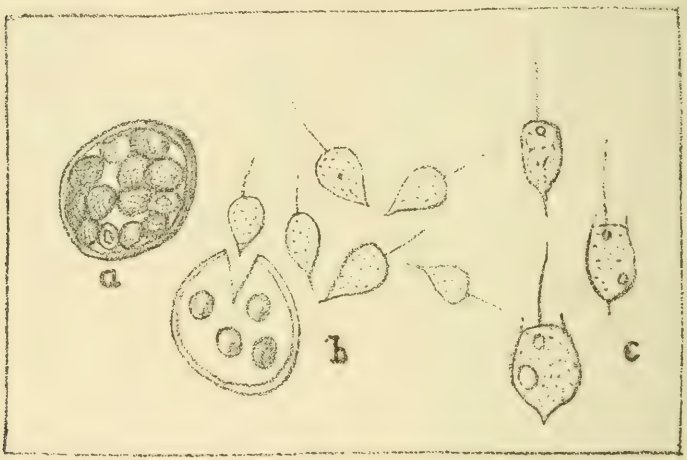
A cystákat, vizsgálataim szerint, ugyan vékony, de mégis eléggé összeálló hártya burkolja. Stein és S.-Kent ezeket minden burok nélkül rajzolják; Fisch pedig helyesen figyelte meg vékony burkukat. Nagyságuk a normális egyénekétől nem igen tér el: protoplazmájuk aránylag erősen fénytörő; kisebb-nagyobb számú rögöcskét s Fisch szerint egy vagy több nagy szintelen olajcseppet is tartalmaz. Magot bennök mindenkor meg tudtam különböztetni, valamint egy üregecskét is, mely azonban nem mindegyikben van meg; úgy látszik, hogy ez a jobban fejlett cystákban véglegesen elenyészik. A Stein említette diafragmát sem S.-Kent, sem Fisch, sem pedig én nem tudtuk kivenni; meglehet, hogy ez a nagyon czélszerű elkülönülés csak különös esetekben fejlődik.

S.-Kent a *Salp. fusiformis*ról és a *Protospongiá*ról azt állítja, hogy betokozás előtt a gallér és ostor visszahúzása után amoeboid alakot öltenek.

[1] Stein: Organismus. Tab. X. Abth. IV. Fig. 45.

[2] S.-Kent: Manual. Pl. V. Fig. 18.

E cysták tartalmában csakhamar osztódások állnak be s a tartalom szétesik kisebb-nagyobb számú apró sejtre, melyek mindegyike maggal van ellátva. Ezek után a burok felreped, a kis sejtek kiszabadulnak, ostort növesztenek, s mint igen apró rajzók, a vízben szétszóródnak. Rövid ideig tartó rajzás után azonban nyugalomra térnek s a *Codonosigák* rajzói nyelet, a *Salpingoecáké* pedig tokot képeznek, gallért, ostort növesztenek s belőlök új, megifjodott Cr.-generáczió fejlődik (l. 32. ábrát).



32. ábra.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) *a* = Cysta, melynek tartalma megoszlott. *b* = Az oszlási sejtek, melyek a cystából kirajzanak. *b* = Fiatal *Codonosigák* három egymást követő fejlődési stádiumban. [Valamennyi rajz Fisch nyomán. (76—78. ábra.]

Ilyennek ismerjük a rajzóképzés folyamatát Sav.-Kent és Fisch egybevágó adatai alapján.

Arra a kérdésre azonban, vajjon ez a rajzóképződés ugyanoly jelentőségű-e mint a moszatok körében, vagyis, hogy ezen folyamat egyértelmű-e a plazmaregenerácziójával, az ismeretek jelen álláspontján még biztos feleletet nem adhatunk, bár minden jel arra mutat, hogy nem nagyon tévedünk, ha erre igennel felelünk.

V. Életviszonyok.

A Cr. legnagyobb része nem mozog szabadon; a kocsányos alakok valamennyien,* a héjas alakoknak pedig legnagyobb része szilárd alzathoz tapad.

Az ülő alakok igen sokszor szálas moszatokon ülnek; így a *Codonosigák* és *Salpingoecák* legtöbbnyire *Cladophorák*on, *Vaucheriák*on találhatók, de előfordulnak *Volvox*on, *Protococcoideák* sejtjein, a *Lemnaceák* gyökerein, továbbá állatokon is, így nevezetesen a legkülönfélébb *Rotatoriák*on és *Entomostracák*on. Stein *Salpingoeca Clarkii*je pedig eddig csak a *Philodina hirsuta* Ehrb.-ről ismeretes, melynek testfelületén nagy mennyiségben rögzül meg sajátságos hosszú nyelei segítségével. Igen nagy mennyiségben találjuk a Cr.-at — különösen pedig a *Salpingoeca*-féléket — elhalt rovarálczák chitinpánczéljain s nagyobb *Vorticellinák*, nevezetesen *Epistylisek* és *Zoothamnium*ok kocsányain.

Az ülő alakok azonban, ha nyugtalanítjuk őket, le is válhatnak nyeleikről vagy alzatukról s ilyenkor, legalább egy ideig, szabadon úszó életmódot folytatnak. Nevezetesen már régóta ismeretesek a *Codonosiga Botrytis*nek szabadon úszó levált egyénei, melyek egyikét 34. ábránk tünteti fel.

E *Codonosiga*-egyéneknek leválását több alkalommal láttam. A leváláshoz készülődő egyéneken bizonyos nyugtalanság vehető észre: ostoruk élénk csapkodásával, gallérjuk alakváltoztatásaival elárulják, hogy valamihez készülődnek; azután hirtelenül egyet-kettőt fordulnak nyelükön s gyorsan, egyenes irányban tova úsznak. Érdekes az, hogy ilyen szabadon úszó *Codonosigák* mindig a hátsó testvéggel haladnak előre, úgy, hogy ostoruk ilyenkor propellercsavar módjára működik. Ez a sajátságos tény, — mint Bütschli említi, — mechanikai okokkal magyarázható; sokkal előnyösebb ez az állás az állat mozgására nézve, mert a kitágult gallér máskülönben nagyon hátráltatná az előrehaladást.

Stein a *Salping. convallarián* is megfigyelte ezt a leválást.

* Kivételt képeznek az *Astrosiga* és *Sphaeroeca*.

A levált egyének héjukat is magukkal czipelik, úgy mint a *Lagenoeca cuspidata* S.-K.

A többi mozgási tüneményekről, nevezetesen az ostormozgásról s a test amoeboid alakváltoztatásairól már előbbi fejtegetéseim alkalmával szóltam.

Ugyanez áll biologiai tekintetben a táplálkozásról is.

A Cr. egy része, nevezetesen a héjban lakó ülők és a csupasz ülő alakok, melyek rákokon stb. laknak, voltaképen mindnyájan más lények kommenszálistái. Együttélésök azonban nem kölcsönös; gazdaállatjok vagy növényük hasznukra van, a nélkül, hogy ellenszolgálatot kapna.

34. ábra. *Codonosiga Botrytis* (J. Cl.) Kocsányáról levált egyén, mely szabadon úszik. 880. sz. nagy. Természetből.

Eddig úgy a tenger-, mint az édes vízből ismerünk Cr.-at, de legnagyobb kifejlődését a csoport, úgy látszik, mégis az édes vízben éri el. Vannak oly alakok, melyek csak édes vízben élnek; ilyen pld. a *Salpingoecák* túlnyomó része, vagy a *Protospongia*; a legtöbb édes vízben és a tengerben egyaránt fordul elő, a *Polyoeca* pedig eddig csak tengervízből ismeretes.

A *Cr.* főképen álló vizekben élnek, bár megtaláltam őket folyóvízben, nevezetesen a Dunában is. Mint passziv tagok, alkatrészét képezik a nagy tavak planktonjának; így Imhof [1] a *Salp. convallariát* St.-t ismertette a Zeller-tó (Tirol) planktonjából, Zacharias pedig a plöni tóból *Diplosiga frequentissima* és *Asterosiga radians* néven új fajokat irt le; [2] legújabban pedig ezek egyikét, a *Diplosigát* részletes, periodikus megfigyelések tárgyává is tette,[3] melyek eredményeként említi, hogy ez a kis infuzorium az 1894. év folyamán gyakoriságának maximumát augusztus havában érte el, 1893-ban pedig julius havában.

[1] Imhof: Faunistische Studien in 18 kleineren und grösseren österreichischen Süsswasserbecken. [Sitz. ber. d. Akad. d. Wiss. in Wien. 91. Bd. 1885. I.] Pag. 209.

[2] Zacharias: Forschungsberichte. II. 1894. Pag.

[3] Zacharias: Forschungsberichte III. 1895. Pag. 133.

Magam is találtam Cr.-at a planktonban, nevezetesen a Balatonban *Codonosiga Botrytist*, az adriai tenger planktonjában pedig *Salpingoeca Amphoridiumot*, melyet az 1893. év tavaszán a rovignoi állattani állomás hajójával tett kiránduláson Sta-Catterina szigete előtt gyüjtött *Copepoda*-rákokban észleltem.

Az édesvízi kisebb medenczékben élő alakokat leginkább növénydús, állandó mocsarakban találjuk, de esőpocsolyák, továbbá gyakran kiszáradó esővízhordók sem nélkülözik őket: így pld. a szép *Codonocladium umbellatumot* a magam tapasztalatából csakis egy budapesti bérkocsis-állomás vízhordójából ismerem.

Mint a véglények általában, úgy a Cr. is kozmopoliták; ugyanazokat a fajokat ismerjük Európának csaknem minden részéből; Carter Keletindiában ugyanazokat látta, melyeket később James-Clark Észak-Amerikában talált: Frenzel Dél-Amerika mocsaraiból ír le *Diplosigát*, melyet Zacharias Németországban, én pedig hazánkban leltem. Így talán fölösleges is az egyes lelőhelyek feljegyzése; ha valamelyik földterületről nem ismerjük, akkor az még nem azt jelenti, hogy ott nincsenek, hanem legfeljebb csak azt, hogy ott még nem keresték őket.

Hazánkból előfordulásokat illetőleg Entz Géza szolgáltatta a legelső adatokat; ő sósvízből irt le már ismert alakokat, de új alakokat is, így nevezetesen az igen érdekes *Codonocladium corymbosumot**; később még Kertész Jenő Nagyvárad vidékéről említ nehány fajt.

Magam átkutattam Budapest környékét, a felvidéket, a nagy alföldet, Horvátországot s a magyar tengerpartot (valamint Alsó-Ausztria, Morvaország, Szilézia, Galiczia, Isztria, Olaszország és Németország egyes részeit is) s mindenütt megtaláltam ezeket az állatkákat, úgy hogy Magyarországból, az eddig leirt 33 édesvizi alak közül 26 ismeretes. Hazánk tehát, Anglián kivül, most az e tekintetben legjobban ismert ország.

* Entz G.: A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai. Pag. 76.

VI. Rokonsági viszonyok.

A Craspedomonadinákat első tekintetre egészen különálló állatcsoportnak tartanók, de tulajdonképen csak a gallér választja el őket az alsóbbrendű szintelen *Mastigophorák*tól, nevezetesen pedig a *Monadinák*tól.

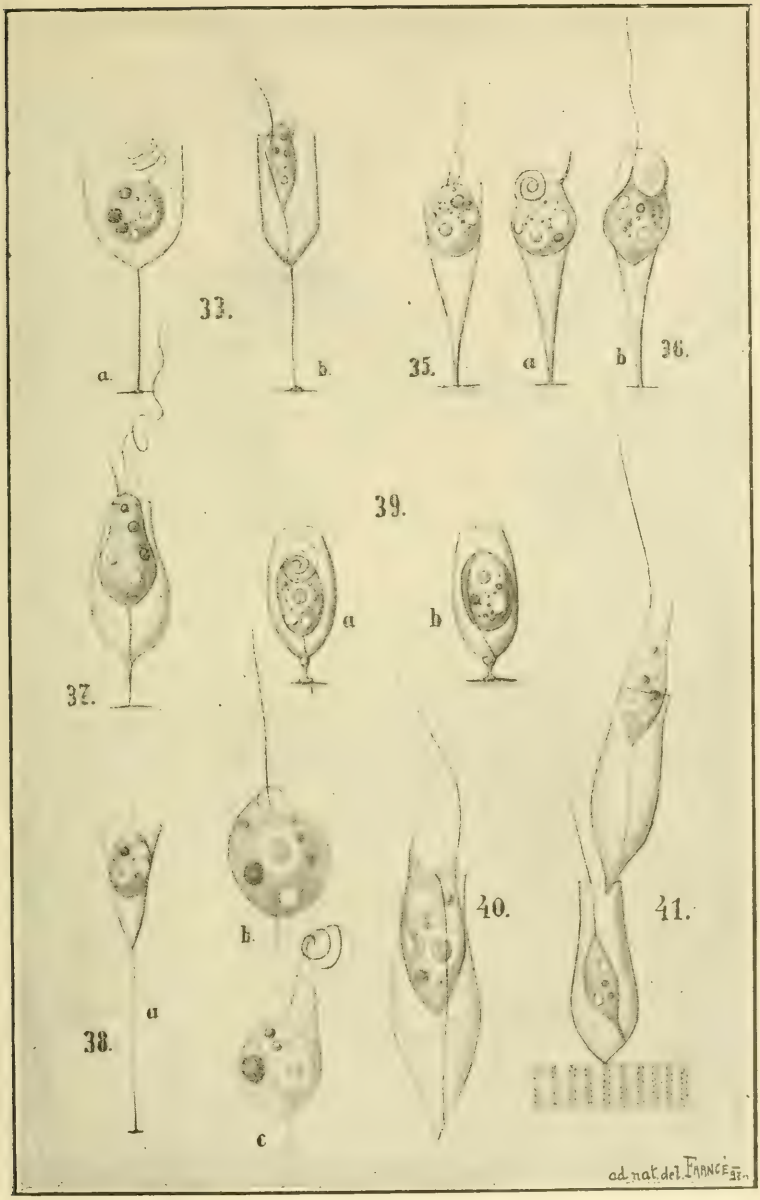
Bütschli és Saville-Kent s nyomukban a többi összes búvár, a Cr.-át mintegy melléje rendelik a többi *Flagellaták*nak. Nevezetesen Bütschli* az ostoros ázalékállatkák körében négy rendet különböztet meg, úgymint a *Flagellata, Choanoflagellata, Cystoflagellata* és *Cilioflagellata*-rendet s a *Craspedomonadinák*at ehhez képest a többi ostorosoktól különválva is tárgyalja.

Ha azonban fönti mondásom értelmében megfontoljuk, hogy a Cr. szervezete, — figyelmen kívül hagyva a gallért — továbbá szaporodási módja igen sok tekintetben megegyezik a *Monadinák*éval, különösen pedig a *Dendromonadinák*éval; ha továbbá tekintetbe veszszük, hogy a *Monadinák* egy másik csoportja, a *Bikoecinák*, igen sokban hasonlítanak a Cr.-hoz, nevezetesen többé-kevésbbé jól fejlett, gallérszerű testfüggelékkel vannak ellátva, másrészt egész habitusuk nagyon emlékeztet a *Salpingoeca*-félékre, be kell vallanunk, hogy a *Bikoecinák* meg a Cr. között a kapcsolat sokkal szorosabb, semhogy őket a rendszerben oly távol állítsuk egymástól, mint ez jelenleg történik.

A *Bikoecinák* igénytelen kis ostoros ázalékállatkák, melyek vagy magányosan élnek, vagy pedig, mint a *Poteriodendron*, afféle telepeket képeznek, mint ezt az előbbiekben a *Polynoecá*ról ismertettem. Más esetben — s ezt egy eddig még le nem irt *Bikoecián* láttam — az állatok serlegei *Dimobryon* módjára tapadnak egymáshoz (41. ábra).

Vizsgálataim szerint a Bikoecinák összes alakjaira jellemző a chitines héj, mely sokféle lehet, mint a *Salpingoeca*féléké. Annyira általános érvényű ez a megegyezés, hogy ezen állatkák üres héjait a *Salpingoecák*étól megkülönböztetnünk nem lehet s még az élő állatok vizsgálatakor is, — ha ez a

* Bütschli: Protozoen. Pag. 619.



33—41. ábra.

A fontosabb *Bikoecinák* habitusképei. 33. ábra. *Bicosoeca lacustris* J. Cl. *a* = széles, *b* = keskeny oldaláról tekintve. — 35. ábra. *Bicosoeca sp.* eddig le nem írt faj habitusképe. — 36. ábra. *Bicosoeca sp.* eddig le nem írt faj. *a*=az ostor visszahuzódott. *b*=az ostor kipattant. — 37. ábra. *Bicosoeca sp.* eddig le nem írt faj habitus képe. 38. ábra. *Bicosoeca sp.* eddig le nem írt faj. *a* = habitus kép. *b*, *c* = egyes sejtek. 1000 sz. nagy. — 39. ábra. *Bicosoeca sp.* eddig le nem írt faj. *a* = az ostor visszahúzodott, *b* = az ostor kipattant. — 40. ábra. Egy sejt 1000 sz. nagy. — 41. ábra. A *Bikoecinák* eddig le nem írt neme; habituskép.

vizsgálat futólagos — a *Salpingoeca*-féléket nagyon könnyen összezavarhatjuk a *Bikosoeca*-félékkel.

A *Bikoecinák* testszervezete is csak annyiban tér el a Cr.-étól, hogy typusos gallérjuk nincs, hanem helyette félköralakú, vagy pedig laposabb plazmahártya emelkedik ki a testből, mely hártyának a gallérral való physiologiai megegyezése kétségen kívül van. Sokkal lényegesebb az, hogy a *Bikosoecá*nak — mint ezt először Stolc A.[1] állította határozottan a *B. vacillans* (= *B. lacustris* J.-Cl.)-ról — voltaképen két ostoruk van, melyek egyike, a *Bodo saltans* nevű ostoros infuzorium ostorának módjára, visszafelé hajlott s ennek segélyével tapad meg az állat héjában. Mivel pedig ez az ostor ép olyan összehúzódó mint a mellső, mely visszapattanva, spirálisan csavarodik össze, közvetíti egyszersmind az állatoknak a héjból való kinyulását és visszahúzódását is.

Cr.-át vizsgálva, többnyire találkozunk *Bikoecinák*kal is; nekem gyakran volt alkalmam, hogy ezen igen csinos lényeket megfigyelhessem s ily alkalommal meggyőződtem arról, hogy táplálékuk felvétele is a Cr.-éhoz hasonló módon történik.[2]

Az elmondottakból is látjuk már, hogy mily sok tekintetben egyezik meg ez a család a Cr.-kal, s ebből egyszersmind kiviláglik a szorosabb rendszertani kapcsolat is, melynek e két csoport közt fenn kell állania. Mivel pedig a *Bikoecinák* másrészt minden nehézség nélkül összekapcsolhatók a többi *Monadinák*kal a *Dendromonadinák* révén, evvel egyszersmind a Cr.-at is közelebb hozzák ezekhez.

Másrészt a Cr. csupasz, monobiont alakjainak is vannak parallelformái. Ilyen az édes vizeinkben igen közönséges *Oikomonas termo* (Ehrb.), melyről már előleges jelentéseim egyikében is megemlékeztem.[3] Ezen az állaton, különösen akkor, ha ideiglenes kis pseudopodoid kocsánykájával letelepedik, igen jól láthatjuk, hogy hasonló gallérja van, mint a Cr.-áknak, mely

[1] Stolč Antonin: *Bicosoeca vacillans nov. sp.* Ze studii o mikroskopické fauně vod pražských. (Věstnik České Společnosti Nauk.) Praze, 1888. Pag. 576—589. cum. tab.

[2] A *Bikoecinák*-ról szóló tanulmányaimról részletesen nemsokára más helyen fogok beszámolni.

[3] Francé: Über die Organisation d. Choanoflag. Pag. 3. Fig. 2.

gallér átmetszeti képét már CIENKOWSKY [1] igen természethűen ábrázolta.

A társas alakok hasonmását a *Dendromonadineák* családjában találjuk, nevezetesen a *Codonosigá*nak a *Cephalothamnium*, a *Codonocladium*nak pedig a *Dendromonas* a parallel alakja. Mindkettőt beható tanulmány tárgyává tettem, s ennek eredményeként felemlíthetem, hogy itt is van gallér, csakhogy még jobban módosult. Mindkét génusz ritka, igen kicsiny és tökéletesen átlátszó, miért is 1878-ig elkerülte a búvárok figyelmét; [2] e tulajdonságok igen megnehezítik a vizsgálatot s ép ez okból vizsgálataimat a gallérra vonatkozólag nem fejezhettem be véglegesen. Azt azonban biztosan hiszem már most is, hogy a *Dendromonas*nak és *Cephalothamniumnak* is van gallérja; a már ismert, ú. n. mellékostor voltaképen plazmahártya átmetszeti képe s mind jobban arról győződtem meg, hogy ez rácsavarodik a merev ostorra.

Úgy gondolom tehát, senki sem tagadhatja, hogy ezeket az állatkákat is szoros rokonsági kapocs fűzi a Cr.-hőz.

Az újabbkori szerzők egy része, névleg BÜTSCHLI és HAECKEL, [3] valamint BLOCHMANN [4] a CIENKOWSKY-FRESENIUS, illetve WERNECK *(Calia)* felfedezte *Phalansteriumot* is a Cr.-hoz számítják s BÜTSCHLI ezen génusznak két faját a *Phalansterinák* neve alatt, mint külön családot melléje rendeli a *Codonosigák*nak és *Salpingoecák*nak.

Ebben a felfogásban nem osztozom, hanem a *Phalansterinák*at — mint eddigi fejtegetéseimből is kivehető — egyenesen a *Craspedomonadinák* mellé helyezem.

A *Phalansterium* génusznak eddig ismert két alakja, a *Ph. consociatum* (FRES.) CIENK. (42. ábra) és *Ph. digitatum* CIENK.

[1] CIENKOWSKY C.: Über Palmellaceen und einige Flagellaten. (Archiv f. mikr. Anatomie. VI.) Taf. XXIV. Fig. 44.

[2] A *Dendromonas virgaria St.*-t eddig csak Aquincumból, a *Cephalothamnium caespitosum St.*-t pedig *Cyclops-* és *Diaptomus*-rákok testfelületéről, Budapest vidékének több helyéről ismerem.

[3] HAECKEL E.: Systematische Phylogenie der Protisten u. Pflanzen. Berlin, 1894. I. Pag. 230.

[4] BLOCHMANN F.: Die mikroskop. Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers. II. Braunschweig, 1886. Pag. 46.

(43—44. ábra) társas állatkák, melyek barnás vagy színtelen kocsonyahüvelyben élnek s már ebben eltérnek az összes többi eddig ismert Cr.-tól. A Craspedomonadinákra oly jellemző gallér a *Phalansterinák*nál nincs meg, mert, véleményem szerint, az a kúpos kis plazmahüvely, mely az ostor alapi részét körül-

42—44. ábra.

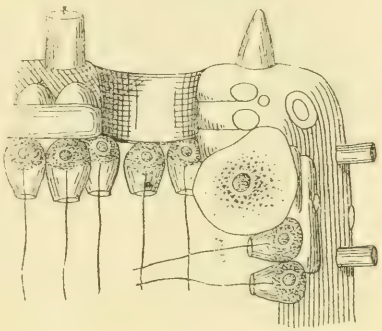
Az eddig ismert *Phalansteriumok habitusképei.* — 42. ábra. *Phalansterium consociatum* Cienk. Lapos, lemezes kolonia. 325. sz. nagy (Stein nyomán). — 43—44. ábra. *Phalansterium digitatum* Tt. — 43. ábra. Tipusos telep, a jobboldali két szélső egyén harántirányban megoszlott, a baloldali legszélsőbb egyén épen oszló félben van. 400. sz. nagy. — 44. ábra. Magányos egyén 440. sz. nagy. (Stein nyomán).

zárja s nem változtatja alakját, a táplálékfelvétellel pedig összefüggésben nincs, nem igen homologizálható a Cr. collaréjével, pedig ez a fő indító ok, a mely Bütschli-t s a nyomában haladó Haeckel-t és Blochmann-t arra birta, hogy a *Phalansterinák*at ide vegye.

Ilyen plazmatikus hüvely más véglényeken is van s azért még nem soroljuk őket a Cr.-hoz. Ilyen pld. a *Monas Dallin-*

geri S.-K., melyről Dallinger és Drysdale [1] az ostor alapján egy a *Phalansterinák* úgynevezett gallérjával tökéletesen megegyező képletet ábrázolnak. Hasonlóan gallért visel a Frenzel [2] leirta *Peitiada mirabilis* Frenz. nevű tényleg csodálatos ázalékállatka is, mely a holotrich *Ciliaták* szőrruhájával az *Acinetáknak* szivólábait s a *Phalansterinák* gallérját — ez utóbbit mindjárt kettős számban — egyesíti magán.

Sokkal több megegyező vonást látok a *Phalansterium* és a *Spongomonadinák*, névszerint a *Spongomonas* közt, melytől a *Phalansterium* lényegesen voltaképen csakis ostorának egyes számában különbözik. Tekintettel azonban a «gallérnak» mondott plazmanyujtványra, mégis czélszerűbb, ha egyelőre meghagyjuk ez alak számára a külön család fogalmát s véleményem szerint ez az a család, a mely a *Cr.*-át a *Spongomonadinák*kal összekapcsolja.



45. ábra.
Egy tengeri szivacs átmetszete, amoeboid nagy sejttel s galléros sejtekkel. Erősen nagyítva. (Haeckel nyomán).

Az a nagy figyelem, melyben állatcsoportunk a 70-es évek kezdetétől fogva részesült, főképen azóta irányult a *Cr.*-ra, mióta James-Clark felismerte ezen állatkák és a *Spongiák* úgynevezett gallérsejtjei között való hasonlatosságot, a mennyiben ez utóbbiak, eddigi vizsgálataink szerint, ugyancsak ostoruk körül, ugyanoly gallért viselnek, mint a *Craspedomonadinák*.

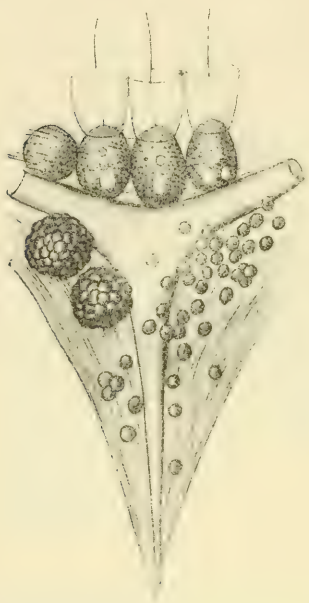
E fölfedezés óta erről a thémáról egész irodalom keletkezett, mely főképen, mint már a történelmi bevezetésben felemlitettem, Angolországban talált művelőkre.

James-Clark a *Leucosolenia botryoides* Bowrbk.-on és egy

[1] Dallinger és Drysdale: Monthly micr. journ. 1874. Febr. A kép másа Bütschli: Protozoen. Tab. XL. Fig. 5a.

[2] Frenzel J.: Über einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. 1891. Pag. 357. Tab. XVII. Fig. 1.

édesvizi *Spongillán* végzett vizsgálatai alapján abban a véleményben volt, hogy a szivacsok teste Cr.-ák kolóniáiból épül fel. Ezt a felfogást Sav.-Kent igen nagy lelkesedéssel karolta fel s a dolgozatok egész sorában részletesen tanulmányozva a *Spongiák* anatomiáját és fejlődési viszonyait, hova-tovább egészen pártját fogja ennek a felfogásnak, olyannyira, hogy kézikönyvében a Cr.-at egyenesen a *Spongiák*kal egyesíti s így ez utóbbiakat a *Protozoák* körébe vonja.



46. ábra.

Metszet egy tengeri szivacs testéből, spongozoákkal. (Saville-Kent nyomán.) Erősen nagyítva.

Ez a nézet azonban nem talált kedvező fogadtatásra.

Bütschli 1883-ban óvást emelt ellene s a következőket mondja: «Ha el is ismerjük, hogy tényleg létezik genetikai összefüggés a *Spongiák* és *Craspedomonadinák* közt, az még nem kényszerít arra, hogy ezt a csoportot a *Mastigophorák*kal egyesítsük; ép oly jogosulatlan volna egy vagy többsejtű moszatokat, melyeket ostoros ázalékállatkákból vezethetünk le, ezekkel egyesíteni, vagy pld. a *Molluscák*at a *férgekkel* egybevetni, mert abban a meggyőződésben vagyunk, hogy ezek genetikusan egyszerű féregalakokkal kapcsolatosak».[1]

Még határozottabban nyilatkozik Schulze Fr. Eilh.,[2] ki elismert szaktekintély a Spongiologia terén és kinek szavait már előbb is idéztem. Schulze arra a következtetésre jön, hogy a *Spongiák* galléros sejtjei (vagy Carter kifejezése szerint,

[1] Bütschli: Protozoen. Pag. 901. 902.

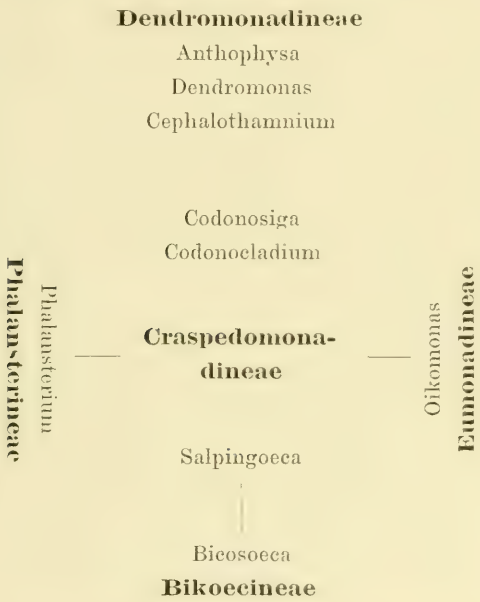
[2] Schulze Fr. E.: Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten.

«*Spongozoái*») csak analog jelenség s hogy meddő speculáczió e körülményből rokonságot s genetikus összefüggést következtetni.

Ugyanerről nyilatkozik Haeckel is,[1] azt mondván, «hogy a *Craspedomonadinák*at a *Spongiák* törzscsoportjának már csak azért sem tekinthetjük, mert a *Spongiák* gastrulájának ostorsejtjei *nem* birnak a Cr. jellemzetes gallérjával».

Talán ennyi is elég, hogy bátran kimondhassuk, hogy genetikai összefüggés, közel rokonsági kapocs a *Spongiák* és *Craspedomonadinák* közt eddig nem ismeretes.

Fejtegetéseimet összefoglalván, azt gondolom, hogy a valóságos rokonsági viszonyoknak legjobban megfelel az, *ha a Cr.-at a Monadinák rendjébe soroljuk, a Phalansterinák és Bikoecinák közé,* olyképen, mint ezt a következő séma feltünteti:



VII. Rendszertani viszonyok a családon belül.

A rokonsági viszonyokról szóló fejezetben már körülvonaloztam a Cr. családjának terjedelmét s egyszersmind kifejtettem,

[1] Haeckel: Syst. Phylogenie. Pag. 230.

hogy miért tekintem a *Phalansterinák*at külön mellérendelt családnak.

Ha tehát a *Phalansterium*ot kizárjuk, akkor még a következő genusok maradnak a *Cr.* sorában: *Monosiga, Codonosiga, Codonocladium, Asterosiga, Diplosiga, Codonodesmus, Sphaeroeca, Protospongia, Salpingoeca, Lagenoeca* és *Polyoeca.* Ezekhez járul még az alábbiakban leirandó *Diplosigopsis nov. gen.* is.

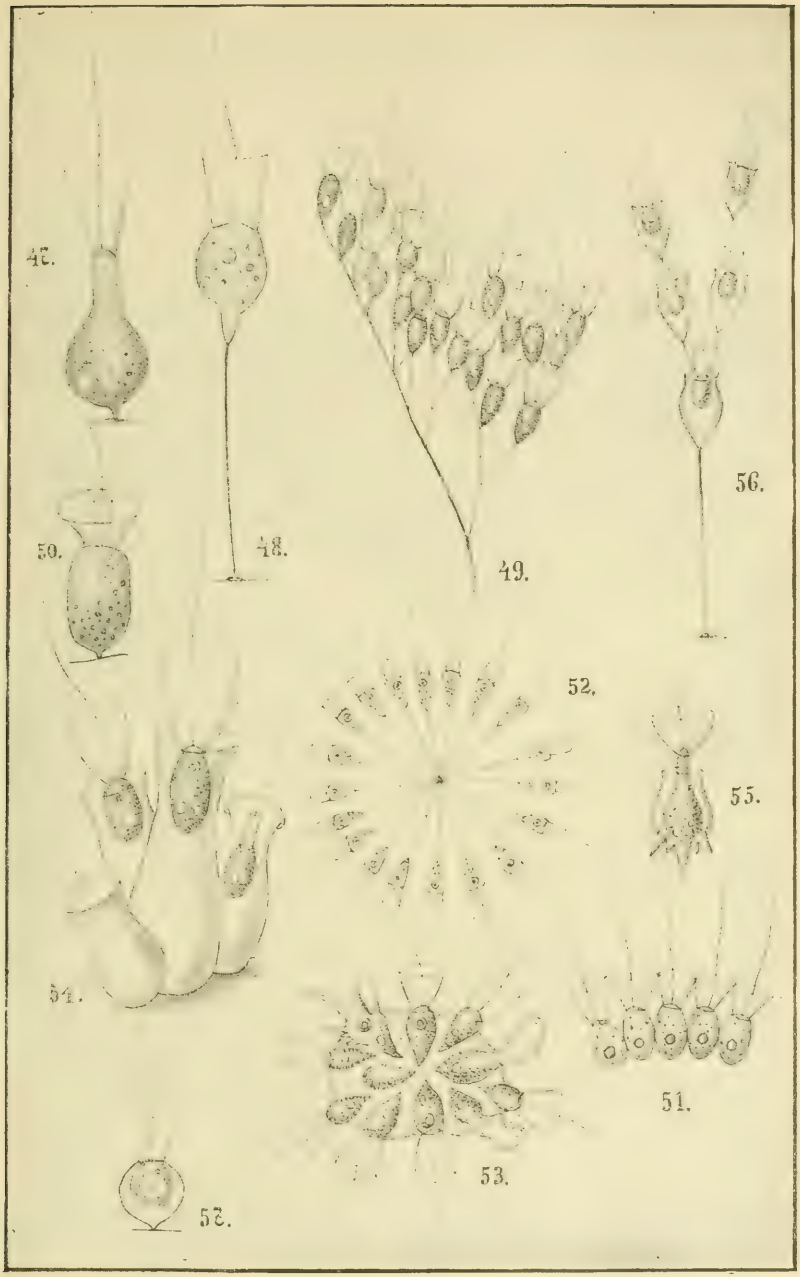
Ezen nemek megkülönböztetése részint a monobiont és a coenobialis kifejlődésen, részint a kocsányok és héjak előfordulásán, illetve hiányán, részint pedig a gallér morfologiai viszonyain alapulnak.

A csoport tipusa a *Monosiga,* mely monobiont, kocsány és héjnélküli, tipusos gallérral ellátott sejt. Azokat az alakokat, melyek héjat fejlesztettek, a *Salpingoeca,* azokat pedig, melyek jól fejlett kocsánynyal birnak, a *Codonosiga* névvel jelöljük (l. 47—57. ábrát).

De más irányban is tovább fejlődik a *Monosiga*-szerű sejt; egyrészt kolónia képződésével, másrészt pedig a gallér továbbfejlődésével. Ha az egyének lánczokba sorakoznak, a *Codonodesmus,* ha pedig szabály nélkül közös kocsonyában feküsznek, a *Protospongia,* végre ha két gallér is fejlődik, a *Diplosiga* névvel jelöljük az állatkát.

Azonban úgy a *Salpingoeca,* mint a *Codonosiga,* komplikáltabb alakokká is fejlődtek; különösen a *Codonosiginák* alakra nézve igen változatosak. A *Codonosigák* ugyanis nemcsak úgy képezhetnek coenobiumot, hogy az egyének a közös nyél végén szaporodnak, hanem oly módon is, hogy az oszlások alkalmával a kocsányok tovább fejlődnek s elágazó vázakat képeznek. Ez alakokat a *Codonocladium* névvel jelöljük. A coenobiumképzés másik módja pedig az, mikor a *Codonosiga*-egyének kocsányaikkal közös központból sugárzanak ki. Ez S.-Kent *Asterosigá*ja; Lauterborn pedig azokat az *Asterosigák*at, melyek egyénei kocsonyával vannak burkolva, a *Sphaeroeca* névvel jelölte.

A *Salpingoecák*on ugyanazokat a modifikácziókat látjuk, mint a *Monosigák*on. Megvan ezen alaksorozatban a *Diplosiga*-alak, melyet *Diplosigopsis* névvel jelölök, megvan a coenobiu-



47—57. á. Az eddig ismert *Craspedomonadina*-génuszok. — 47. á. *Monosiga ovata* S.-K. kocsánytalan alakja. Term. — 48. á. *Codonosiga Botrytis* J. Cl. *pyriformis* alakja. Term. — 49. á. *Codonocladium cymosum* S.-K. (S. Kent nyomán). — 50. á. *Diplosiga frequentissima* Zach. (Zach. nyomán in litt.) — 51. á. *Codonodesmus phalanx* St. (Stein nyomán, egyszerűsbítve). — 52. á. *Asterosiga radians* Zach. (Zach. nyomán). — 53. á. *Protospongia Haeckelii* S.-K. (S. Kent nyomán). — 54. á. *Salpingoeca Tuba* S.-K. (S. Kent nyomán). — 55. á. *Lagenoeca cuspidata* S.-K. (S. Kent nyomán). — 56. á. *Polyoeca dichotoma*, S.-K. (S. Kent nyomán). — 57. á. *Diplosigopsis Entzii* Francé (Term).

mos forma: ez a *Polyoeca*, és van egy monobiont szabadon úszó forma is, a *Lagenoeca*.

Ha az ily módon felosztott *Cr.*-at áttekintjük, azonnal szemünkbe tünnek a hiányosan s nem elég jól megkülönböztetett alakok. Ilyen, véleményem szerint, a *Sphaeroeca*, melynek kocsonyaburka talán nem elég különbségi jel az *Asterosigá*val szemben. Ez az alak különben eddig csak Lauterborn-nak ábrák nélkül való, előleges jelentéséből ismeretes; mindenesetre be kell tehát várnunk a részletes közleményt, mielőtt jogosan megitélhetjük ezt az alakot.

Hátra van még, hogy, kapcsolatban más szerzők rendszertani felfogásának ismertetésével, nehány szót szenteljek az egyes nemek között való szorosabb vagy lazább összefüggésnek.

S.-Kent az ő kézikönyvében a Cr.-at két csoportba osztja: az egyik a *Discostomata-Gymnozoida* (vagy a Cr. s. str.), a másik a *Discostomata-Sarcocrypta* csoport, vagyis a *Spongiák*. Hogy ez a felosztás és vele kapcsolatban a felosztás alapját képező S.-Kent-féle nézet nem állhat meg, azt részben már a rokonsági viszonyok fejtegetése alkalmával hangsúlyoztam, másrészt pedig oly magától értetődő dolog ez, hogy fölösleges vele tovább foglalkoznom.

E helyen csak a «*Gymnozoida*»-csoport, tehát a tulajdonképeni Craspedomonadinák további felosztása érdekel; ez a következő:

I. fam. *Codonosigidae*:	Monosiga, Codonosiga, Asterosiga, Desmarella.
II. fam. *Salpingoecidae*:	Salpingoeca, Lagenoeca, Polyoeca.
III. fam. *Phalansteridae*:	Phalansterium, Protospongia.

Ha a héjas és csupasz alakok szétválasztása teljesen jogos is, annál kevésbbé áll ez, véleményem szerint, a *Phalansterium* és *Protospongiára*; a *Ph.* génusz nem a *Cr.* körébe való s evvel egyszersmind elesik a *Protospongiával* való összekapcsolása is. Az a megegyezés, hogy mindkét alak kocsonyaburokban él, talán még nem elegendő, hogy rokonságot állapítson meg.

Egy véleményen vagyok erre nézve Bütschli-vel, a ki

rendszerében, bár a *Phalansterinák*at még mindig a Cr.-hoz veszi, mégis helyesen kiérezte azokat az elvi eltéréseket, melyek a *Phalansterium* és a többi *Craspedomonadinák* közt vannak. Könyvében [1] ez utóbbiakat két családra osztja. Ezek egyike a *Phalansterinák* családja, másika pedig a *Craspedomonadinák*é, melyeket ismét két alcsaládra oszt fel, úgy mint a *Codonosiginák* és *Salpingoecinák* alcsaládjára s ezekbe azután befogadja S.-Kent összes nemeit, melyek közül azonban az *Asterosigát* és *Lagenoecát* kétségesnek tartja. Mindkettőt újabban sikerült megfigyelnem s vizsgálatom alapján mindkettőt megállható, jó alaknak mondhatom. A *Protospongiát* pedig Bütschli már helyesebben ítélte meg, mint ezen alak fölfedezője, ő tudniillik ezt azt alakot a *Codonosigák* alcsaládjába osztotta.

Valóban a héj kiképződése nagyon élesen választja el a héjas Craspedomonadinákat a csupasz Cr.-tól, úgy hogy jogosnak látszik a Cr. családján belül ezen két alcsaládnak a megkülönböztetése. Ily módon a Cr. rendszere következőképen alakul:

I. alcsalád: Codonosigina. (Genera: *Monosiga, Codonosiga, Codonocladium, Asterosiga, Codonodesmus, Protospongia, Diplosiga — Sphaeroeca.)*

II. alcsalád: Salpingoecina. (Genera: *Salpingoeca, Lagenoeca, Polyoeca, Diplosigopsis.)*

VIII. Kulcs a nemek meghatározására.

1. Az egyes állatok tokba vannak zárva *(Salpingoecina)* 8
   Az egyes állatok nincsenek tokba zárva 2
2. Az állatok ülők 6
   Az állatok szabadon úszók 3
3. Az egyének kocsonyaburokban vannak 4
   Az egyének nincsenek kocsonyaburokban 5
4. Az egyének radiálisan állnak .... *Sphaeroeca*
   Az egyének szabálytalanul oszolnak el ..... *Protospongia*
5. Az egyének szalagokká vannak egyesítve ..... *Codonodesmus*
   Az állatok sugarasan állnak .... *Asterosiga*

[1] Bütschli: Protozoen. Pag. 902—904.

6. Az állatok egygallérosak 7
Az állatok kétgallérosak ..... *Diplosiga*
7. Az állatok kocsánytalanok vagy igen rövid kocsánynyal birnak ..... *Monosiga*
Az állatok kocsánya hosszú, de el nem ágazó [1] *Codonosiga*
Az állatok kocsánya faalakúlag ágazik el *Codonocladium*
8. Az állatok egygallérosak 9
Az állatok kétgallérosak ..... *Diplosigopsis*
9. Az állatok ülők 10
Az állatok szabadon úszók ..... *Lagenoeca*
10. Az állatok coenobiumban élnek ..... *Polyoeca*
Az állatok monobiontok ..... *Salpingoeca.*

XI. Rendszertani leirás.

I. alcsalád: CODONOSIGINAE Sav.-Kent.

Magányosan vagy társasan élő, kocsánytalan vagy kocsányos *csupasz* egyének, egyszerű vagy két gallérral. Kocsonyaelválasztás gyakori.

A szaporodás oszlással és rajzókkal történik.

I. nem. MONOSIGA S.-K. 1880.

Mindig magányosan élő, kocsánytalan vagy igen rövid kocsánynyal ellátott, egygallérос állatok. Édes- vagy tengervízben.

E nemből mindeddig 11 fajt ismerünk, melyek azonban részben igen hiányosan vannak leirva, részben pedig nem birnak a genusnak imént kifejtett megkülönböztetési jellegeivel.

Sav.-Kent [2] ezen génusznak tőle leirt kilencz faját két csoportra osztja, melyek egyikének hiányzó, csökevényes, vagy nem állandó, másikának pedig «állandóan fejlett» kocsánya van.

Véleményem szerint a *Monosiga* génusz igy nem válik külön a *Codonosigá*tól, mert akárhány magányos *Codonosigát* látni, melyre teljesen reáillik S.-Kent-nek a *Monosiga globulosá*ról,

[1] Kivétel a villa-alakulag elágazó kocsányú *Codonosiga furcata* S.-K.
[2] S.-Kent: Manual. Pag. 329—333.

vagy a *M. gracilis*ről adott leirása. Mint már első ízben volt alkalmam kifejteni, a *Monosiga* génuszba csak magányosan élő, tok nélkül való s egygalléros *Craspedomonadinák*at sorolok, melyek vagy teljesen nélkülözik a kocsányt, vagy kocsányuk a test közvetlen, át nem alakult nyulványának bizonyul, vagy oly rövid, hogy még a test hosszát sem haladja túl.

Ebből kiindulva, a *Monosiga* génuszból ki kell küszöbölnünk mindenekelőtt a tengervízi *Monosiga gracilis*t, melyet a *Codonosiga Botrytis*től megkülönböztetni nem tudok s ezen fajhoz is számítok. Ki kell vennünk továbbá a *Monosiga globulosa* S.-K.-et is, mely feltünő kicsiségével, hosszú kocsányával, meg gömb alakjával — úgy látszik — a *Codonosiga Botrytis* egy variatását alkotja és *var. globulosa* névvel jelölhető.

Megmarad ezeken kívül a *Monosiga longicollis* S.-K.
« « « — *fusiformis* S.-K.
« « « — *angustata* S.-K.
« « « — *consociatum* S.-K.
« « « — *Steinii* S.-K.
« « « — *ovata* S.-K.
« « « — *brevipes* S.-K.

Ezeket Saville-Kent részint testalakjok, részint pedig gallérjok nagysága alapján különböztette meg.

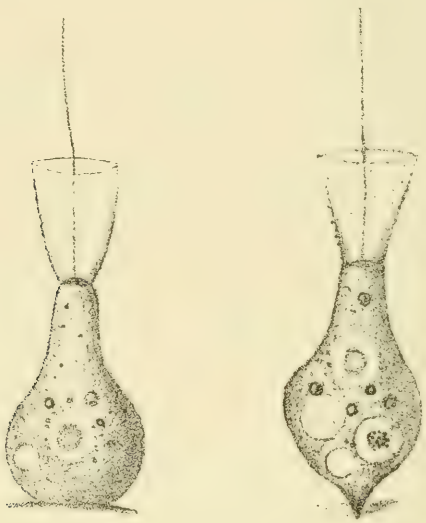
A *Monosiga longicollis* S.-K.[1] csakis valamivel nagyobb gallérjával különbözik a *M. brevipes*től; ez a faj határozottan törlendő, mert tudvalevőleg a gallér kontraktilis szerv s így nagysága igen változékony, pusztán erre állapítani karaktert tehát nem lehet.

Jól megkülönböztetett alak ellenben a *M. fusiformis* S.-K.,[2] hasonlóképen a *M. angustata* S.-K.[3] is.

Nem így áll a dolog véleményem szerint a *Monosiga consociatum, ovata* és *brevipes*re nézve, mely három alakot édes vizeinkből jól ismerem.

[1] S.-Kent: Manual. Pag. 333. Pl. IV. Fig. 18
[2] Op. cit. Pag. 331. Pl. IV. Fig. 17.
[3] Op. cit. Pag. 330. Pl. IV. Fig. 31—32.

S.-Kent rajzainak megtekintésénél is láthatjuk, hogy ezek az alakok tökéletesen azonosak; így pld. S.-Kent könyvében a II. tábla 33. ábrája és a IV. tábla 19. ábrájának legalsó egyéne minden részletében és arányában ugyanaz, pedig az egyiket *M. ovatá*nak, a másikat *M. consociatá*nak mondja. A társaságban való előfordulás, melyre az angol szerző súlyt fektet, csak azt mutatja, hogy az illető gyűjtőhely életviszonyai kedvezők voltak a Cr. fejlődésére. A mi pedig S.-Kent-nek a



58—59. ábra.

Monosiga ovata (S.-K.) Tipusos példányok. 880. sz. nagy. Természetből.

*M. brevipes*ről[1] adott ábráit illeti, a három rajz mindegyike más és más alakú *M. ovatát* mutat. Következetes eljárással voltaképen ezeket is külön-külön fajokra kellett volna szétválasztania.

Legczélszerűbb, ha a S.-Kent-től látott alakok számára, melyek igen gyakoriak növénydús mocsarakban, a *Monosiga ovata* nevet fogadjuk el.

Stein nagy munkájában[2] egy *Vorticella* kocsányán *Codo-*

[1] S.-Kent: Manual. Pl. II. Fig. 7—9.

[2] Stein: Organismus. Taf. VIII. Fig. 9.

nosiga Botrytis felirással rajzol kis *Monosiga*-alakokat, melyekből S.-Kent ugyancsak új fajt csinált. Ez a *Monosiga Steinii* S.-K. Ezen, Stein-től is kétségesnek tartott szervezet bizonyára nem külön faj; hisz semmiben sem különbözik a *Monosiga ovatától*!

Újabban ezeken felül *Monosiga limnobia* néven Stokes ír le egy amerikai új fajt, melyről azt tudjuk meg, hogy «*M. limnobia* is especially noticeable in equatorial position of the contractile vacuoles». Talán ez sem más *Monosiga ovatánál*.

Legújabban pedig ugyancsak Stokes [1] *Monosiga lacustris* néven ír le egy Craspedomonadinát, melyet hosszú kocsányánál fogva a *Codonosiga*-nembe kell hogy soroljunk.

Így tehát a *Monosigá*nak jól megkülönböztetett fajai csakis a következők:

Monosiga ovata (S.-K.)
— *fusiformis* (S.-K.)
— *angustata* (S.-K.),

melyek könnyebb meghatározására szolgáljon a következő kis táblázat:

A test gömbölyded vagy ovális	*M. ovata* (S.-K.)
« « orsóalakú	*M. fusiformis* (S.-K.)
« « igen hosszú, féregalakú	*M. angustata* (S.-K.)

1. **Monosiga ovata** (S.-K.)

(5., 12., 20—21., 24—26., 47., 58—59. ábra).

Synon. M. brevipes S.-K. — M. consociata S.-K.

Kocsánytalan, vagy igen rövid kocsánynyal. A test mindig tojásdadalakú. Édes vízben él.

Ezen igen gyakori faj aránylag kicsiny s többnyire társaságokban él *Cladophorák*on, vagy pedig elhalt rovarálczák pánczéljain. Nagysága többnyire nem haladja túl a 15 μ-t. A test

[1] Stokes A.: New Choanoflagellata. Americ. Monthly Micr. Journ. VII. (1886.) Pag. 227—228.

alakja aránylag elég változatos; leggyakoribb azonban a tojásdad alak, mely gömbbé is összehúzódik.

Igen gyakran láttam ezt az alakot kocsány nélkül, úgy hogy lekerekített hátsó végével közvetlenül tapadt alzatához. Máskor — s ezt rendesen a társas és moszatokon ülő alakokon láttam — kicsiny, a test hosszát alig harmad vagy felehosszában elérő kocsányka fejlődik, melynek közvetlen összefüggése a testtel mindig világosan látható.

Ezt az alakot, mely eddig Magyarországból nem volt ismeretes, csaknem minden átkutatott helyről feljegyeztem; így ismerem *Budapest* környékéről, a morvamelléki pocsolyákból, *Holicson* (Nyitram.), Biharmegyéből *Lunkáról*, *Tersato* mellett való pocsolyákból (Modrus-Fiume), *Medves* (Aradm.) mellett való mocsárból, a *Balaton* vidékéről stb.

II. nem. CODONOSIGA James-Cl. 1867.[1]

Héjnélküli, egygalléros, hosszú, el nem ágazó kocsányú egyének, melyek vagy magányosan, vagy pedig csoportosan élnek a közös nyél végén.

Bütschli[2] az ő kézikönyvében ezen génusznak csak egyetlenegy faját ismeri el jól megállapítottnak s evvel azt jelenti ki, hogy a S.-Kent leirta kilencz fajt nem fogadja el.

S valóban, ha behatóbban vizsgáljuk S.-Kent fajait, Bütschli felfogásában kell osztoznunk.

S.-Kent a *Codonosiga*-nembe teszi az elágazott kocsányú alakokat is, melyek számára Stein 1878-ban a *Codonocladium*-nemet alapította.

Ez utóbbi génusz fentartásával kiesik tehát a *Codonosiga umbellata* (Tat.) S.-K., a *C. allioides* S.-K., *C. cymosa* S.-K., *C. candelabrum* S.-K., *C. Steinii* S.-K. és *C. assimilis* S.-K.

Marad tehát a S.-Kent-től leirt:

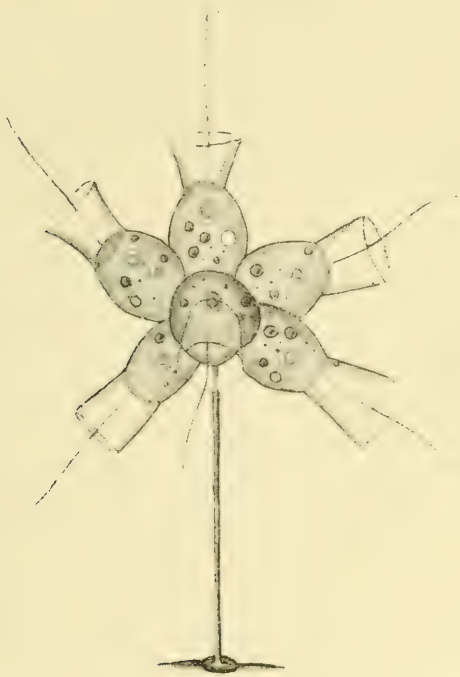
[1] Bütschli és S.-Kent állandóan *Codosigát* irnak; az eredeti Stein- és J. Clark-féle név — mely etimologiailag is a helyesebb — *Codonosiga*, miért is azt használom.

[2] Bütschli: Protozoen. Pag. 903.

Codonosiga grossularia S.-K.,
— *pyriformis* S.-K.
és — *furcata* S.-K.

Ezekből, véleményem szerint, az első kettő nem más, mint a *C. Botrytis* tipusának alakváltozata.

Ezekhez járul még a *Monosiga*-nemből ideutalt *Monosiga gracilis* S.-K., mely S.-Kent rajza szerint[1] semmiben sem kü-



60. ábra.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Ehrb. Tipusos példány 880. sz. nagy. Természetből.

lönbözik a *Codonosiga Botrytis* tipusától, továbbá a *Monosiga globulosa* S.-K., melyre az illető helyen azt jegyeztem meg, hogy ezt a *C. Botrytis* gömbös alakváltozatának tartom. Ide tartozik a már szintén említett *M. lacustris* Stok. is, mely a

[1] S.-Kent: Manual. Pl. II. Fig. 3.

leirás és rajz alapján *Codonosiga Botrytis*nek vehető. Ez állításokat a következőkkel okolhatom meg: Vizsgálataim folyamában akárhányszor győződhettem meg arról, hogy a tipusosan fejlett *Cod. Botrytis*nek több alakváltozata van.

A normális tojásdad egyéneken kívül fordulnak elő olyanok is, melyek valamivel kisebbek és gömbalakúak s vannak végre olyanok is, melyek körtealakúak, t. i. hátsó testvégükön igen keskenyek. Ezt az utóbbi alakot nevezi S.-Kent *C. pyriformis*nak. Ha ezeket a formákat mindenáron széjjel akarjuk választani, akkor a S.-Kent-féle *M. globulosát Codonosiga Botrytis var. globulosa*, a *C. pyriformist* pedig *C. Botrytis var. pyriformis* névvel nevezhetjük.

61. ábra.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.) *var. pyriformis*. Tipusos példány. 880. sz. nagy. Természetből.

S.-Kent ezen utóbb nevezett alakjának rajza különben arra a feltevésre vezethet, hogy kevéssé, de mégis elágazott kocsánya miatt talán a *Codonocladium*-nembe sorolandó.

Ez azonban, véleményem szerint, nem volna helyes.

A *Codonosiginák* ugyanis közös nyelükön hátul keskenyedett testvégökkel tapadnak meg. Ezt a testvégöket, mint már említve is volt, összehúzhatják és szükség szerint meg is nyujthatják, s így másodlagos kis kocsánykákat képeznek, mint ezt már Fresenius látta és Bütschli 1878-iki dolgozatában igen jellemzően és természethűen rajzolja. S.-Kent rajza is valószínüleg ezt ábrázolja és ebben tér el a *C. grossularia* S.-K. a *C. Botrytis* gömbalakjától.

Nem így van ez azonban a *C. furcata* S.-K.-re nézve; budapesti utczai tócsában találtam oly *C.* alakot, melynek aránylag hosszú kocsánya közvetlenül az állat inzerciója alatt ágazodott ketté s ép ilyennek rajzolja Saville-Kent *C. furcata*ját. Ha ezt az alakot nem akarjuk a *Codonocladium um-*

bellatum Tatem fiatal formáinak tekinteni, akkor talán legczélszerűbb egyelőre a *C. Botrytis* mellett függelékképen, mint külön alakot megkülönböztetni.

E szerint a *Codonosiga* génuszból csak a *C. Botrytis* (J. Cl.) Ehrb.-et és a *C. furcata* S.-K.-et tartom meg.

2. Codonosiga Botrytis (J.-Cl.) Ehrb.

(1., 3., 6., 8., 9., 22—23., 29—30., 33., 48., 60., 61., 62. ábra.)

Syn. Anthophysis solitaria? Bory de St. Vincent. — Epistylis Botrytis Ehrenberg. — Epistylis digitalis? Stein. — Zoothamnium parasita? Stein. — Anthophysa solitaria Fresenius. — Codonosiga pulcherrima James-Clark. — Codonosiga botrytis Bütschli. — Codonosiga botrytis Stein. — Codosiga botrytis Kent. — Monosiga gracilis Kent. — Monosiga globulosa Kent. — Codosiga pyriformis Kent. — Codosiga grossularia Kent.

A hosszú, el nem ágazó kocsány végén 1 — sok egyén ül. A test tojásdad vagy gömbalakú, a génusz jellemeivel.

Ez az alak nemcsak a Cr. legkorábban ismert, hanem egyszersmind leggyakoribb alakja is, mely mint az egyik alakkör tipusa, legtöbbször volt szövettani és biologiai megfigyelések tárgya.

A test nagysága (*pyriformis* alak) 30 μ-t is elér; a minimum pedig körülbelül 8 μ. Az egyének sokszor csak magányosan ülnek kocsányuk végén, de vannak azután oly coenobiumok is, melyek több mint 20 egyénből állnak.

A kocsány hossza igen változó; Budapest vidékéről oly egyéneket ismerek, melyek kocsánya csak 2—3-szor haladta túl az egyének hosszát, viszont Biharmegyében gyüjtött anyagban találtam olyanokat is, melyek kocsánya több mint tízszer hosszabb a testnél. (62. ábra.)

Ezt a fajt az irodalomban Magyarországból is feljegyezték. Entz Géza találta meg a szamosfalvi és tordai sóstavak vizében; magam pedig feljegyeztem az átvizsgált termőhelyek csaknem mindegyikéről; hogy csak a kiválóbbakat említsem, ismerem a a fiumei tengerpart vizéből *Phaeophyceák*hoz tapadva, ismerem a Balaton planktonjából, hol *Clathrocystis aeruginosá*hoz tapadt (nagy mennyiségben 1893 julius havában); ismerem továbbá a

62. ábra.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.) abnormalis hosszú kocsánynyal. 650. sz. nagy. Természetből.

magy.-morva határhs. gyorsan folyó hegyi patakjaiból *(Nemsova,* Trencsénm.) a bennök termő *Cladophorák*ról, de megtaláltam az *Ecsedi láp* és az Al-Duna *(Temes-Kubin)* vidékének csendes álló mocsaraiból hozott vízben is.

Sőt ösmerjük ezt az alakot nemcsak egész Európából, hanem Észak-Amerikából (J.-Clark) és az *Ecuadori* tropusok (Frenzel) mocsaraiból is, úgy hogy jó példája a *Cr.* mindenütt való előfordulásának.

3. **Codonosiga furcata** S.-Kent.

(63. ábra.)

Syn. Codonosiga Botrytis Stein.

A kocsány egyszer ágazik el. Máskülönben olyan, mint a tipus.

Ez a faj, mely fent kifejtett véleményem szerint még nem végleges, a *C. Botrytis*től abban különbözik, hogy kocsánya villaalakúan *egyszer* ágazik el; a villa ágai azonban mindig rövidek maradnak; oly rövidek, hogy legfölebb épen a test hosszát érik el.

Szervezet tekintetében semmiben sem tér el a tipustól.

Ez a faj eddig csak Angolországból, Csehországból és Magyarországból ismeretes; S.-Kent 1887-ben * London mellett találta, Stein 1878-ban Csehországban, én pedig 1892- és 1893-ban Budapesten és környékén *(Aquincum).*

III. nem. CODONOCLADIUM Stein 1878.

Héjnélküli, egygallérú, társasan élő Codonosigaszerű egyének. A telepképzés vagy a Dinobryonok módjára történik, vagy pe-

* S.-Kent: Manual. Pag. 340.

dig a kocsány elágazása következtében. Az elágazás vagy ernyős, vagy cymosus, vagy pedig corymbosus. Édes vízben és tengervízben.

Az idetartozó igen csinos állatkák rendesen tekintélyes telepet alkotnak, mely eléggé változatos felépítésű.

Tatem 1851-ben irta le a legelső idetartozó alakot *Epistylis umbellatum* néven s azóta részint S.-Kent, részint Entz Géza

63. ábra.

Codonosiga furcata. S.-K. Tipusos telep. 880. sz. nagy. A jobboldali egyén gallérát megszűkitette. Természetből.

fáradozásai eredményeképen alakjainak egész sorozatával ismerkedtünk meg. Entz a tordai és szamosfalvi sóstavakból irta le a csinos *C. corymbosum*ot, S.-Kent pedig a *C. cymosum*ot.

Ezenkívül ide kell sorolnunk, elágazott kocsányuknál fogva, a S.-Kent-féle *Codonosiga candelabrum* S.-K. és *C. allioides* S.-K. nevű fajokat is. Egy pillantás S.-Kent rajzaira* mutatja, hogy mindkettő azonos a *C. umbellatum* Tat.-el.

S.-Kent ezenkívül Stein-nek 1846-ból származó, elégtelen nagyításnál rajzolt képei nyomán *Codonosiga Steinii* S.-K. nevű

* S.-Kent: Manual. Pl. II. Fig. 1., Pl. III. Fig. 8—9.

fajt is állított fel. E rajzok elágazó kocsányon ülő kis állatkákat ábrázolnak, melyeket, ha egyáltalában valamire, akkor a *C. cymosum*ra lehetne vonatkoztatni.

A megmaradó alakokból a S.-Kent-től abnormisnak jelölt *C. cymosa* forma,* melynek kolóniája hosszúnyelű *Codonosigák*ból áll, szintén nem maradhat meg ezen faj körében, a mennyiben ezen fajnak nincsen elágazó kocsányváza, hanem az egyes egyének, kocsányaik segélyével, egymás oldalába tapadnak. Ez oly sajátság, mely talán még generikus elválasztásra is jogosítana, ha ezt az alakot nem figyelték volna meg csupán egy ízben, egyetlenegy példányban. Könnyebb jelölésre ideiglenesen talán a *Codonocladium Kentii* nevet választhatjuk s függelékül a *C. cymosum* mellé iktathatjuk.

Megmaradt még ily módon a *C. umbellatum* (Tat.) Stein, *C. corymbosum* Entz és *C. cymosum* S.-K., melyek mindegyike kocsányvázának formájával jól megkülönböztetett faj. Ezekből kettő, a *C. umbellatum* és *C. corymbosum* hazánkból is ismeretes.

4. **Codonocladium umbellatum** (Tatem.) St.

(7., 49., 64. ábra.)

Synon. Epistylis umbellatum Tatem. — Codosiga allioides S.-Kent. — Codosiga candelabrum S.-Kent.

A telepek elágazása ernyős. Különben olyan, mint a Codonosiga.

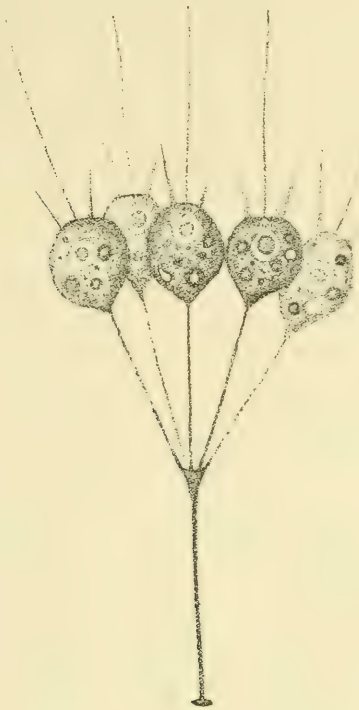
Ez aránylag igen tekintélyes és ritka faj s igen változatos felépítésű. Némelykor a rövid közös nyél csak egyszer ágazik el és az egyforma hosszú másodrendű kocsánykákon (legkevesebb négy, legfölebb tíz szokott lenni) egy vagy több egyén ül, vagy pedig a telep utánozza az összetett ernyő alakját és még egyszer ágazodik el kisebb számú harmadrendű kocsánykákká.

Az állatok szervezete teljesen megegyezik a *Codonosigák*éval; nagyságuk is egyforma.

Ezt az alakot eddig csak Tatem, Stein és Kent találták;

* S.-Kent: Pl. III Fig. 7.

Budapesten egy bérkocsis hordónak *Chlamydomonadinák*tól hemzsegő vizében 1893 november 11-én elég gyakori volt.



64. ábra.

Codonocladium umbellatum Tat. Egyszerűen ernyős colonia. 880. sz. nagy. Természetből.

5. Codonocladium corymbosum Entz.

(7*d*. ábra.)

A telepek elágazása álernyős. Különben olyan, mint a tipus.

Ezt a kis fajt eddig csak Entz G. észlelte a tordai és szamosfalvi sóstavak vizében a *Codonosiga Botrytis* társaságában; ő részletesen tanulmányozta rajta testének szervezetét, mely a többi *Codonocladiumok*étól abban tér el, hogy «a test alakjával

megegyező tokban látszik ülni,[1] minek következtében némileg a *Salpingoeca*-félékre emlékeztet.

Ezen alak telepei soha sem állnak oly nagyszámú egyénekből, mint az előbb említettekké (a *C. cymosum*nak 80 egyénből álló coenobiumai is vannak!) Entz több mint négy egyént soha sem talált együtt egy telepen.

A kocsány, természetesen csak kisebbített kiadásban, teljesen utánozza az álernyős virágzat felépítését s ebben rejlik egy másik megkülönböztetési jegy, különösen a *C. corymbosum*mal szemben.

IV. nem. ASTEROSIGA S.-Kent. 1880.

Társaságban élő, egygalléros, csupasz, kocsányos állatok, melyek kocsánya közös pontból sugarasan indul ki. Édes vízben.

Ezt a nemet S.-Kent alapította De Fromentel-nek egy tökéletlen rajza alapján s így könnyen érthető, hogy miért tekintette Bütschli az ő kézikönyvében csak kétes nemnek. Ilyen is maradt a legújabb időig, míg Zacharias[2] egy, a plöni tó vizében talált szintén idetartozó állatkának részletesebb tanulmányozásával ezt a nemet jól meg nem állapította.

A Fromentel rajzaira alapított Kent-féle alak, melyről az angol szerző maga sem tartja lehetetlennek, hogy ez nyeléről levált *Codonosiga Botrytis*, mai napig is oly bizonytalan, hogy ezt külön fajnak, ellenkező bizonyíték hiányában, csak *ideiglenesen* tarthatjuk fenn.

6. **Asterosiga radiata** Zach.

(52., 65. ábra.)

A génusz jellemeivel.

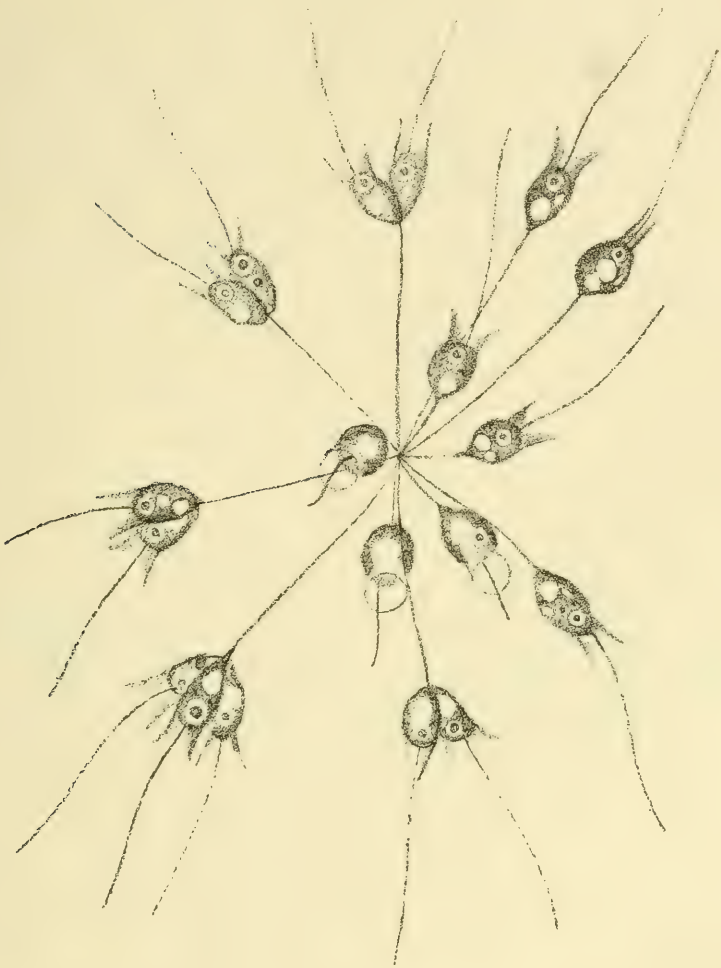
Ezt a kis állatkát csak egy ízben láttam *Lunkáról* (Biharm.) hozott vízben.

A magam megfigyelte kolóniák egyike sem állt nagyszámú

[1] Entz: A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai. Pag. 86.

[2] Zacharias: Forschungsberichte. II. 1894. Pag. 76—77. Tab. I. Fig. 8ab.

egyénből, legfeljebb 20—30 állat alkotott egy-egy kolóniát, míg ZACHARIAS 100—120 egyént is említ.



65. ábra.

Asterosiga radiata ZACH. Tipusos telep. 880. sz. nagy. Természetből.

Ezek közös középpont körül sugarasan, szabálytalanul állnak, nyeleik körülbelül egyforma hosszúságúak.

Az egyének nagysága és szervezete minden tekintetben

megegyezik a *Codonosigák*éval; belőlük is több egyén ülhet egy kocsányon, azonban többet, mint hármat, egy kocsány végében még sem láttam. ZACHARIAS csak magányos egyéneket említ.

A telepek átmérője változó; ZACHARIAS 85—90 μ-re teszi, én 60—90 μ-esnek tapasztaltam.

A telepek, a *Volvox*ok módjára, folytonos lassú, rezgő mozgásban vannak. Véleményem szerint a szabadon úszó életmód az egyedüli kifogástalan ok, mely a *Codonosigák*tól való genetikai elválasztásra jogosít s nem tartom lehetetlennek, hogy későbbi búvárok, nagyobb számú egyének megvizsgálásával kimutatják majd az összefüggést az *Asterosiga* és *Codonosiga* között. Sem ZACHARIAS, sem én nem láttunk nagyszámú példányt; ő Németországban április elején figyelte meg, míg én november 26-án láttam az elsőket.

A másik faj, melyet S.-KENT *A. disjuncta* névvel jelölt, még eddig csakis DE FROMENTEL vizsgálataiból ismeretes:[1] nevezett franczia szerzőnek munkája igen primitiv rajzot nyujt *Uvella disjuncta* felirással.

V. nem. SPHAEROECA LAUTERBORN 1894.

E néven 1894-ben LAUTERBORN R. nehány szóval említ egy állatkát, mely az imént leírt *Asterosigá*-tól csakis annyiban tér el, hogy a kolónia összes egyénei közös kocsonyaburokkal függnek össze, kocsányaik pedig a központban nem érintkeznek egymással.[2]

LAUTERBORN ezen génusznak egyedüli képviselőjét a *Sph. Volvox*-ot télen a Maudach melletti tó iszapjában találta.

VI. nem. PROTOSPONGIA S.-KENT 1880.[3]

Társasan élő, héjnélküli, egygalléros, kocsánytalan Monosiga-egyének, melyek kisebb-nagyobb számban közös kocsonyaburokba vannak beágyazva.

[1] DE FROMENTEL: Études sur les microzoaires ou infusoires proprement dits. Paris 1874.

[2] LAUTERBORN: Winterfauna. Pag. 394—95.

[3] S.-KENT az ő atlaszában *Proterospongiá*nak (Pl. X. Fig. 20—30. táblamagy.), a szövegben (pag. 363) pedig *Protospongiá*nak irja ezt a nevet. Az utóbbi a helyesebb.

Ide csak egyetlenegy faj tartozik a *Pr. Haeckelii* S.-K., mely a nem jellegeivel bir.

7. Protospongia Haeckelii S.-K.

(53., 66. ábra.)

A *Pr. Haeckelii* S.-K. igen sajátságos véglény, melynek fölfedezése végleg megerősítette S.-Kent-et abbeli nézetében, hogy a *Spongiák* és *Craspedomonadinák* rokonok. Eddig csak Angolországból és Magyarországból ismeretes, a mennyiben sikerült ezt Budapest környékéről hozott mocsárvízben tenyésztenem. 1894 január 29-én láttam kulturaimban az első fiatal példányt, a következő napokon még néhányat figyeltem meg, mig körülbelül egy hét mulva egészen eltüntek a vízből.

Minthogy ez az alak eddig csak egy búvár leirásából ismeretes, talán indokolt, ha kissé részletesebben irom le ezen alakra vonatkozó megfigyeléseimet.

Azon telepek legkisebbike, melyeket láttam, 6 egyénből állt, voltak azután 10—12 egyénből állók is, S.-Kent pedig 60 egyénből összetett kolóniákat is említ.

Az egyes egyének nagyságát S.-Kent 1—3000″ (= 8 μ)-nak mondja, ugyanilyennek — és még valamivel kisebbnek — találtam a tőlem megvizsgáltakat is.

Az egyének teste jellemzően *Monosiga*-szerű, leginkább körteforma, vagy pedig ovális. A gallér jól fejlett.

Egy ízben arról meggyőződhettem, hogy ezen is megvan a tipusos gallérszerkezet, a nyeldeklő vacuolum meg a gallér spirális becsavarodása. — A sejtmag aránylag kicsiny és közvetlenül a gallér tapadási köre alatt fekszik.

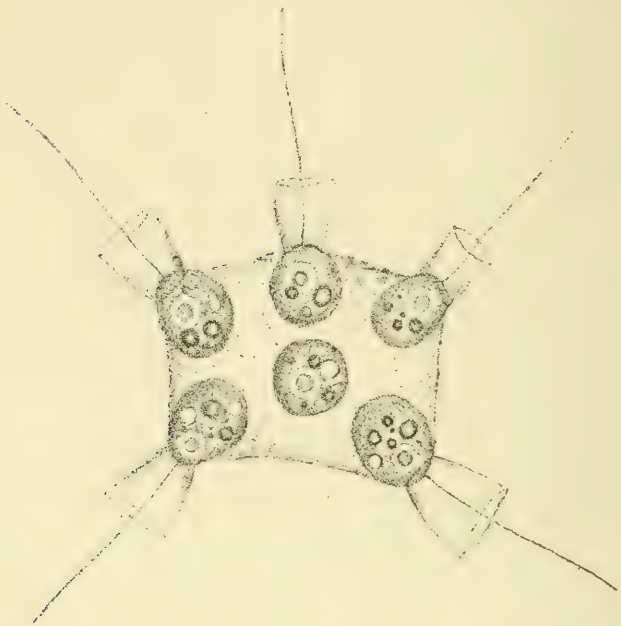
A lüktető üregecske egyes számban, rendes helyén, a nyeldeklő vacuolummal szemben fekszik.

A test plazmája aránylag erősen fénytörő, kissé olajosnak látszik s csak kevés kis rögöcskét s gömböcskét tartalmaz, mi talán a megfigyelt egyének fiatalságából magyarázható. Volt azonban mindenkor az egyének testében néhány (2—4) nagy táplálékrögöcske is.

Az állatokat körülvevő nyálka nagyon üvegszerű s kevéssé töri a fényt; van benne mindig néhány igen kicsiny rögöcske

és szemecske, felületét pedig többé-kevésbbé hozzátapadt detritus, iszap stb. takarja. A S.-Kent látta amoeboid állapotokat nem figyelhettem meg.

Az egyének ostorai nem nagyon fejlettek; alig érték el a test hosszának 3—4-szeresét. A telepek oly végtelenül gyengédek, hogy a mikroszkópi preparálásnál rendszerint tönkremennek,



66. ábra.

Protospongia Haeckelii S.-K. Hat egyénből álló telep. 880. sz. nagy. Természetből.

vagy pedig szétnyomódnak, ha a fedőlemezt rájok teszszük. Egészen ép kolóniát csak egy ízben láttam.

A *Pr. Haeckelii*n kívül 1883-ban Oxley[1] még egy fajt irt le *Pr. pedicellata* néven, mely állitólagosan kocsányos. Mivel azonban Oxley értekezését nem szerezhettem meg, csak az adat regisztrálására kell szoritkoznom.

[1] Oxley Fred.: in Roy. Micr. Soc. VI. Pag. 530—532.

VII. nem. CODONODESMUS Stein 1870.

(51. ábra.)

Synon. Hirmidium inane Perty. — Desmarella moniliformis Kent. — Desmarella irregularis Stokes ? — Hirmidium inane (Bütschli).

Szalagokká egyesült egyénekből álló coenobiumokban él. A test szervezete olyan, mint a Monosigáé.

Jól megállapított faja csak egy ismeretes, mely tehát a génusz jellegeivel bir. Ez a *Cod. phalanx*, melyet Stein rajzolt le 1878-ban.[1] Előbb ugyan már Perty[2] mutatott be Svájczból *Hirmidium inane* néven egy alakot, melyet Bütschli[3] idevesz és ennek következtében a génuszt *Hirmidium*nak is nevezi.

Később Kent[4] — a génusz nevét *Desmarellá*ra változtatva — egy tengeri fajt irt le *Desm. moniliformis* néven.

1886-ban Stokes[5] *Desm. irregularis* néven egy amerikai új fajt irt le.

Ha azonban közelebbről veszszük szemügyre e fajokat, akkor azt látjuk, hogy a S.-Kent-féle alak semmiben sem különbözik a Stein-féle *Codonodesmus*tól, mert hogy az egyik (Stein) alak édesvizi, a másik (S.-Kent) tengeri, hogy az egyiknek egyénei maximálisan 12-es, a másikéi csak 8-as számban vannak jelen, nem lényeges különbség, tehát a S.-Kent-féle *D. moniliformist* a *Codonodesmus phalanx* St. szinonimájának tekintem.

Stokes fajáról pedig a következőket tudjuk meg:[6]

«*D. irregularis n. sp.* forms colonies of fifty ar more; the individuals being connected sometimes by a delicate thread of protoplasma, sometimes by being directly united laterally.»

Ezen alakra is csak aztjegyezhetem meg, a mit a S.-Kent-éra; de ez az alak oly kevéssé ismert, hogy teljes határozottsággal

[1] Stein: Organismus. Taf. IX. Fig. 10—12.
[2] Perty: Kleinste Lebensformen. Pag. 178.
[3] Bütschli: Protozoen. Pag. 903.
[4] S.-Kent: Manual. Pag. 341—42.
[5] Stokes: New Choano-Flagell. Pag. 227—28.
[6] Journ. of the Roy. Micr. Soc. 1887. I. Pag. 253.

nem állíthatjuk, hogy a Stein-féle *Codonodesmus phalanx*al megegyezik.

Még néhány szavam volna Perty alakjára nézve, mert véleményem e tekintetben a Bütschli-étől eltérő. Perty a *Hirmidium inanet* a *Volvocinák* családjába sorolja s e szavakkal irja le:

«4—8 igen kicsiny gömbölyded, gyöngén zöldes, kocsonyaburokkal körülvett állatocska lánczczá sorakozva.» [1]

Ábrája [2] pedig semmit sem mutat, mit *Cr.*-ra lehetne vonatkoztatnunk. Ennek alapján nem csatlakozhatom Bütschli abbeli véleményéhez, hogy ez az állatka minden kétséget kizárólag a Stein-féle *Codonodesmus*sal egyezik meg; sőt inkább azt tartom valószínűbbnek, hogy Perty *Hirmidium*a tényleg valami *Volvocina*. Nem tartom lehetetlennek, hogy ez a 4—8 egyénü és Poulsen leirta *Gonium sociale* Pouls. Ez megmagyarázná a kocsonyaburkot, a Perty említette két mozgó fonalat («Bewegungsfäden») ,és a saját tengelye körül való mozgást, valamint a zöld szint is, melyet Büts hli [3] a Perty használta mikroszkóp optikai tökéletlenségével akar magyarázni.

VIII. nem. DIPLOSIGA Frenzel 1891.

Héj nélkül való, Monosiga-szervezetü, magányosan élő állatok, két gallérral.

Ezt a nemet a 90-es évek elején Frenzel fedezte fel Argentinában és két gallérja miatt joggal új génusz rangjára emelte.

Később 1893-ban Zacharias is megtalálta a plöni tó vizében.

A Zacharias megfigyelte faj, a *D. frequentissima*, Frenzelnek *D. socialis*ától csakis abban tér el, hogy két gallérja a test mellső végén közös alapból indul, míg a *D. socialis* második gallérja valamivel lejebb a test oldalából ered; ez oly körülmény, melyet már a gallér tárgyalásánál emeltem ki és mely feljogosít a faji elválasztásra.

[1] Perty: Kl. Lebensformen. Pag. 178.
[2] Perty: Op. cit. Tab. XI. Fig. 5.
[3] Bütschli: Protozoen. Pag. 903.

8. **Diplosiga socialis** Frenz.

Az egyik gallér a test mellső végéből ered, a másik valamivel lejebb. A test szervezete Monosigaszerű.

Frenzel[1] ezt a formát *Cordóba* (Argentina) vidékén s a «*Laguna Peitiada*» vizében találta vizi növényeken, nagy mennyiségben egymás mellett telepedve, úgy mint ez pld. a *Monosigák*-ról ismeretes.

Ez a faj testalakjával teljesen utánozza a *Monosiga ovata* nyeletlen alakjait, annyira, hogy ettől — a mennyire a Frenzel nyujtotta rajzból[2] következtethetünk — csakis két gallérjával különbözik.

9. **Diplosiga frequentissima** Zach.

(50., 67. ábra.)

Mindkét gallér egyforma magasságban ered. A test szervezete Monosigaszerű.

67. ábra. *Diplosiga frequentissima* Zach. 880. sz. nagy. Természetből.

68. ábra. *Salpingoeca brunnea* Stok. A héj sötétbarna s *Cladophora* fonálra tapad. 880. sz. nagy. Természetből.

69. ábra. *Salpingoeca pyxidium* S.-K. Tipusos példány, 880. sz. nagy. Természetből.

[1] Frenzel: Über einige merkwürd. Protozoen. Pag. 354—55.
[2] Frenzel: Op. cit. Taf. XVII. Fig. 3.

Ezt a kicsiny, 12 μ nagyságú fajt ZACHARIAS az 1893. év julius havában oly óriási mennyiségben találta az *Asterionella formosa* nevű kovamoszat telepein, hogy a következőket mondja róla: «ez időben a plöni tó leggyakoribb s legtömegesebb organizmusa volt».

ZACHARIAS ezen állat megkülönböztetési jegyének főleg azt a kis nyelecskét tartja, melylyel alzatához tapad. Hogy ez nem állhat meg, azt az általános részben a *Monosiga*-félékre való hivatkozással már kifejtettem; ez a faj azonban tényleg új s a *D. socialis*tól, a gallér eredését tekintve, eltér.

Én a *D. frequentissimát* kis mennyiségben a *holicsi* (Nyitra-megye) vasúti állomás közelében lévő pocsolyákban a Morva-folyó árvízterén találtam. Ezek az egyének nagyságban nem tértek el ZACHARIAS egyéneitől, csak alakjukban, a mennyiben mindig csak elég jól fejlett kis kocsányú *Diplosigák*at láttam.

* * *

II. alcsalád: SALPINGOECINAE S.-KENT.

Ezen alcsalád főjellemvonása az, hogy valamennyi képviselője (chitin-) héjban ül.

Szaporodásuk oszlással és rajzókkal történik.

IX. nem. SALPINGOECA JAMES-CLARK 1867.

Héjban, magányosan élő, eggyalléros állatok, melyek talpa vagy közvetlenül vagy pedig rövidebb-hosszabb kocsány közbenjárásával tapad az alzathoz.

Ez a génusz a családnak fajokban leggazdagabb tagja. S.-KENT maga 29 fajt sorol fel s ez a szám azóta MOEBIUS és STOKES tanulmányaival még nagyobbodott.

A legelső idetartozó állatot A. BRAUN fedezte fel; ez a jelen munka történelmi bevezetésében már említett *Chytridium ampullaceum*, melyet STEIN később *Salp. ampullaceum*nak nevezett. JAMES-CLARK, BÜTSCHLI és STEIN tanulmányai csakhamar gyarapították ezen génusz alakjairól szóló ismereteinket, úgy hogy 1878-ban már hat *Salpingoeca*-faj volt ismeretes. S.-KENT

1880-ban 23 új fajt irt le, melyek azonban, mint alább alkalmam lesz kimutatni, részben ép oly kevéssé állhatnak meg, mint *Monosigái* vagy *Codonosigái*. Újabban Stokes is irt le néhány fajt Észak-Amerikából, névszerint a *S. eurystomát* és *S. brunneát;* 1888-ban pedig Moebius a *S. procerát* fedezte föl a kieli öböl vizében, úgy hogy a mai napig az előttem ismeretes fajok száma 32. Ezekhez járul még Davis-nak egy faja, melynek leirását, illetőleg a dolgozat referátumát, nem tudtam megszerezni.

A fajok a következők:

Salpingoeca amphoridium J. Cl.	Salpingoeca urceolata S. K.
« fusiformis S. K.	« teres S. K.
« Steinii S. K.	« tintinnabulum S. K.
« minuta S. K.	« ringens S. K.
« pyxidium S. K.	« inquillata S. K.
« amphora S. K.	« curvipes S. K.
« cylindrica S. K.	« napiformis S. K.
« Carteri S. K.	« infusionum S. K.
« (?) Wallichi S. K.	« campanula S. K.
« petiolata S. K.	« convallaria St.
« ampulla S. K.	« oblonga St.
« cornuta S. K.	« Clarkii St.
« Tuba S. K.	« Boltoni S. K.
« gracilis J. Cl.	« procera Moeb.
« marina J. Cl.	« brunnea Stok.
« longipes S. K.	« eurystoma Stok.

S.-Kent két csoportra osztja fajait, a szerint, a mint tokjaik kocsányosak vagy pedig nem.

Mielőtt e fajok kritikai feldolgozásába fognék, néhány szót kell szólnom arról, hogy minő alapon különböztessük meg a *Salpingoeca*-féléket, vagyis mit tekinthetünk ezeken faji jellemnek és mit nem. Minthogy a *Salpingoecák* plazmateste maga nagyon egyforma, sőt jóformán az összes eddig megkülönböztetett alakoknál — eltekintve a héjhoz való alkalmazkodás okozta eltérésektől — csaknem tökéletesen egyforma, ezt nem igen értékesíthetjük a fajok megkülönböztetésére. Igen nagy változatosság mutatkozik azonban a héjak alaktani kifejlődésében, úgy hogy szisztematikai szempontból csakis ez bir fontossággal.

A héjak, mint e képletek általános alaktani leirásakor ki-

mutattam, chitinesek és kifejlődött állapotukban állandók. (A *S. amphoridium*ra vonatkozó *egy* kivételes adat, melyet már említettem, ezen állításom általános érvényességét nem rontja le.)

Így tehát az egyéneket a héjak alakja szerint oszthatjuk csoportokba. Minthogy azonban a héj alakja rendkivül változó és, véleményem szerint, az egyes lelhelyek speciális viszonyaihoz alkalmazkodik, a fajoknak Linné értelmében vett megkülönböztetéséről nem igen lehet szó, hanem csak tipusok, alakcsoportok megállapításáról, olyképen, mint ezt Klebs az *Euglena*-félékre vonatkozólag tette. Minden ilyen tipus magában foglal egy alaksort, melynek kezdő és végső tagjai, a másik szomszédos két tipushoz való átmenetet képviselik.

Ez a felosztás egyértelmű az alakok fejlődési fokozatának megállapításával; ez a fejlődés a legegyszerűbb formákkal kezdődik és azután fokozatosan jobban és jobban fejlett, komplikáltabb alakokhoz vezet.

Ha ilyen szempontból tekintjük át az eddig ismert *Salpingoeca*-féléket, akkor az alakok sorrendjét a *S. pyxidium* S.-K.-tel kell elkezdenünk. Ez oly alak, melynek testét gömbölyded, elől nyitott tok veszi körül, mely tok alsó részével tapad az alzathoz.

A *S. minuta* S.-K. tőle legfeljebb abban különbözik, hogy héja tojásdad s már inkább serlegalakú.

Ezen alak további fejlődésmenete két irányban haladt és két eltérő alaksor jött létre, a szerint, hogy a héj alsó végén kocsány fejlődött-e, vagy pedig nem.

Az utóbbi alaksorozatból a *S. minutá*hoz legközelebb állnak azok az alakok, melyeknek héja megnyult. Történhetett ez vagy oly módon, hogy a héj felső része nyult meg s nyak képződött: ez a *S. amphoridium* (11., 70. ábra), vagy pedig úgy, hogy a héj minden része, minden irányban nagyobbodott, minek következtében létrejöttek azok az idomtalan alakok, melyeket S.-Kent *S. cylindrica* és *S. tuba* névvel jelölt. (54. ábra.)

E két faj között, Kent rajzai alapján, nincsen különbség s ezért őket a *S. cylindrica* név alatt egyesitem is.

A *Salp. petiolata* S.-K.* pedig a *S. tubá*tól csak az állatká-

* S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 26.

nak kis rögzítő fonalában különbözik. Ebben nem látok fajkaraktert, mint ezt már előbb is kifejtettem.

Nagyobb megnyulással magyarázható a Stein-féle *S. vaginicola* St. (71. ábra), melynek hosszú görbült extrem alakja a *S. cornuta* nevet kapta.

Ezek közül a *S. cylindrica* és a *S. vaginicola* egy alakkörnek tagjai; velök szemben állnak a *S. amphoridium* továbbfejlődött alakjai, melyek alsó héjvége is csúcsos. Ide tartozik mindenekelőtt a *S. fusiformis* S.-K., melytől a *S. napiformis* S.-K. hasasabb kelyheivel tér el. S.-Kent leír ezenkívül *S. amphorát* is, mely minden tekintetben [1] megegyezik a *S. fusiformis*sal, miért is odasorolom. Ugyanez áll a *S. Steinii* S.-K.-re [2] is, melyet S.-Kent Stein-nek egy ábrája alapján állított fel.[3]

Az alsó héjvég kicsúcsosodásával azonban megnyilt az út a kocsányképződésre is. Hasonló eset forog itt fenn, mint a *Monosigák*nál; ép az a lassanként való átmenet konstatálható itt is a héjak alakja tekintetében.

Egyrészt már a *S. napiformis* héjának csúcsosodása valóságos kocsánykának felel meg, másrészt pedig a James-Clark alapította nyeles *S. gracilis*nek is vannak alakjai, melyek csak hátul csúcsosak. S.-Kent munkájában a VI. tábla 28. ábráján láthatunk erre igen tanulságos példányt.

E nyeles alakok ismét külön alakkörökbe foglalhatók össze.

A legegyszerűbb alak itt a Stein-féle *S. convallaria* (14. ábra), melynek nyelét rövid kis fonálka képezi. Ugyanilyen a *S. marina* J.-Cl., melynek a *S. convallariá*val való összetartozósága valószínű.

A többi nyeles alak is mind parallel formája a nyeletlen alakkör tagjainak. Nevezetesen a *S. fusiformis* alakkörének párhuzamát találja a *S. oblonga* St.-ben, *S. Clarkii* St.-ben és *S. urceolata* S.-K.-ben, a *S. pyxidium* S.-K. parallel nyeles alakja a *S. infusionum* S,-K., a *S. cylindrica* S.-K.-é pedig a *S. ringens* S.-K., melytől a *S. tintinnabulum* (16. ábra) semmi-

[1] S.-Kent: Manual. Pl. V. Fig. 13.
[2] S.-Kent: Op. cit. Pl. V. Fig. 12.
[3] S.-Kent: Op. cit. Pag. 346—47.

ben sem különbözik; a *S. vaginicola* St. parallel alakja végre a már említett *S. gracilis* S.-K.

S.-Kent tehát a kocsány változó hosszára alapítja a fajok egész sorát; tapasztalatom arra tanított, hogy a *Salpingoeca*-félék kocsánya — úgy mint a Codonosigáké is — utólagos növekedés következtében különböző hosszúságot ér el, nevezetesen *S. ringens*en láttam, hogy az egymás mellett ülő állatok nyélkocsánya különböző hosszú volt s mindenkor szembetünő volt az életkörülmények és a kocsány hossza közt való okozati összefüggés.

Ezekkel kapcsolatban még arra is utalok, a mit a *Codonosigák* kocsányainak növekedésére mondtam, s igy belátásom szerint a Kent-féle *S. longipes*,[1] *S. inquillata*,[2] és *S. curvipes*[3] fajokat nem tartom elfogadhatónak.

Az első nem egyéb hosszabb kocsányú *S. infusionum*nál, a *S. inquillata* ugyanolyan, mint a *S. ringens;* a *S. curvipes* pedig, melynek héjkocsánya ferdén áll, véleményem szerint csak anomália, de nem önálló faj.

Külön alakkör tagjainak tekintem a tengeri *S. ampulla* S.-K.-t és *S. campanula* S.-K.-t, melyek héja egyrészt abban tér el a többi Salpingoecáétól, hogy az egész állatot gallérostól magába foglalja, másrészt pedig állományában is inkább kocsonyaszerűnek látszik.

S.-Kent ezenkívül még Wallich[4] rajzai alapján — kérdőjelesen ugyan — megállapítja a *S. Wallichi* S.-K.-t, mely tengeri alaknak azonban csak a héja ismeretes és ez pedig mindenféle más állaté, még a *Flagellátáké* körén kívül álló állaté is, lehet.

Hasonlóképen Carter-nek egyetlenegy rajza[5] alapján is csinál új fajt, *S. Carteri* néven, mi még kevésbbé jogosult, mert ez az alak — a mint Carter-nek rajzából, melyet S.-Kent közöl, látszik — nem is héjas, tehát a génusz jellemeivel sem bir!

[1] S.-Kent: Manual. Pl. VI. Fig. 7.

[2] S.-Kent: Op. cit. Pl. VI. Fig. 1—6.

[3] S.-Kent: Op. cit. Pl. V. Fig. 15.

[4] The north Atlantic Seabed 1862 és Deep-Sea Researches on the Biology of Globigerina 1876. (S.-Kent idézete.)

[5] Animales Hist. Nat. Vol. VIII. P. 9. Pl. II. Fig. 42. 1871. S.-Kent idézete.

Végre még két *Salpingoeca* van S.-Kent munkájában, a *S. teres* és a *S. Boltoni*, melyekről S.-Kent rajzot nem ad; a mennyire a rövid és fogyatékos leirásból következtetni lehet, valószínű, hogy mindkettő azonos a *S. ringens*sel.

A Moebius leirta *S. procera*[1] tengeri alak és Moebius szerint közel áll a *S. teres*hez, ettől azonban «cylindrikus héjperistomájában» tér el.

A mi végre a Stokes-féle *S. eurystomát* és *S. brunneát* illeti, ezekre azt jegyzem meg, hogy az előbbi igen nagy valószínűséggel a *S. cylindrica*, az utóbbi pedig[2] jól megkülönböztetett faj, mely azonban azonos a Bütschli-től 1878-ban leirt[3] és *S. amphoridium* J.-Cl.-nak tartott állattal, melyet később S.-Kent is átvett munkájába.[4] Ez a faj abban, hogy retortaszerű alakú és széles alappal ül alapzatán, lényegesen eltér az összes többi, eddig ismert Salpingoeca-féléktől.

A Stokes-tól említett és elnevezésében is kifejezésre juttatott azon tapasztalat, hogy héja barnaszínű, nem képezhet faji jelleget, összefüggésben lévén ez a héj állományával. E chitines képlet bármelyik fajnál lehet barnaszínű, mit a magam tapasztalatából több Salpingoeca-féléről állíthatok. Ezt az alakot a *S. pyxidium* alakkörébe sorolhatjuk, mert ebből vezethetjük le, ha föltételezzük, hogy a mellső testvég megnyult, míg a hátsó avval, hogy jobban alkalmazkodott alapzatához, ellaposodott.

Ennyit mondhatok általánosságban a *Salpingoecák* rendszeréről, a mennyiben összetartozásukat összehasonlító anyag hiányában, pusztán az ábrák s leirások nyomán, meg lehet itélni.

Összefoglalva a mondottakat, jól megállapított fajoknak csak a következőket tekintem:

Salpingoeca	amphoridium	J. Cl.	Salpingoeca	Clarkii	St.
«	fusiformis	S. K.	«	brunnea	St.
«	pyxidium	S. K.	«	vaginicola	St.
«	cylindrica	S. K.	«	ampulla	S. K.
«	infusionum	S. K.	«	cornuta	S. K.
«	campanula	S. K.	«	gracilis	J. Cl.

[1] Moebius: Bruchstücke etc. 1888. Pag. 106. Tab. X. Fig. 25.
[2] Stokes: Notes of new Infusoria. Pl. X. Fig. 3.
[3] Bütschli: Untersuchungen. Pag. 228—229. Tab. VI. Fig. 37—37d.
[4] S.-Kent: Manual. Pl. V. Fig. 33.

Salpingoeca ringens S. K.
« napiformis S. K.
« convallaria St.
« oblonga St.
Salpingoeca procera Moeb.
« minuta S. K.
« urceolata S. K.

E fajok a következőképen csoportosulnak:

A) *Salpingoeca pyxidium* alakköre:
S. pyxidium, minuta, amphoridium, brunnea.
B) *S. cylindrica* alakköre:
S. cylindrica.
C) *S. cornuta* alakköre:
S. vaginicola, cornuta.
D) *S. fusiformis* alakköre:
S. fusiformis, napiformis.
E) *S. convallaria* alakköre:
S. Clarkii, convallaria, oblonga, urceolata, infusionum.
F) *S. ringens* alakköre:
S. ringens.
G) *S. gracilis* alakköre:
S. gracilis, procera.
H) *S. ampulla* alakköre:
S. ampulla, S. campanula.

Táblázat a Salpingoeca-félék meghatározására.

1. A héj körülzárja a gallért is 2
A héj csak a testet fogja körül 3
2. A héj nem nyeles ..... *S. ampulla* S.-K.
A héj nyeles ..... *S. campanula* S.-K.
3. A héjnak jól fejlett kocsánya van 5
A héj nem kocsányos 4
4. A héj alúl lapos s elől nyakszerű ..... *S. brunnea*
A héj hengeres ..... *S. cylindrica* S.-K.
A héj orsóalakú ..... *S. fusiformis* S.-K.
A héj hosszúra nyult, végén karimás ..... *S. vaginicola* St.
A héj hosszúra nyult, de hasas ..... *S. gracilis* J.-Cl.
A héj retortaalakú ..... *S. amphoridium* S.-K.
A héj gömbölyded ..... *S. pyxidium* S.-K.

A héj tojásdad s igen szorosan megfekszi a testet
S. minuta S.-K.
A héj szarvalakú, igen hosszú ..... *S. cornuta* S.-K.
A héj igen hasas, hátul csúcsos ..... *S. napiformis* S.-K.
5. A kocsány rövid, fonalszerű ..... *S. convallaria* St.
A kocsány hosszú, tömör 6
6. A héj tojásdad ..... *S. infusionum* S.-K.
A héj igen hosszúra nyult ..... *S. procera* Moeb.
A héj vékony, hengeres ..... *S. oblonga* St.
A héj széles, hengeres ..... *S. ringens* S.-K.
A héj serlegalakú ..... *S. urceolata* S.-K.
A héj orsószerű ..... *S. Clarkii* St.

1. A Salpingoeca pyxidium alakköre.

A héj gömbölyded, vagy amphoraalakú; ehhez képest a test is gömb; mellső része néha nyakalakúlag vékonyodott.

9. **Salpingoeca pyxidium** S.-K.

(10., 69. ábra.)

Ezt az igen kicsiny fajt, mely 5 μ. hosszúságával talán a Salpingoecafélék legkisebbike, eddig csak S.-Kent találta; tapasztalatom szerint azonban *Budapest* környékének vizeiben elég gyakori. Rendesen *Cladophorák*ra tapadva él más Cr.-ák közt, azonban, mint S.-Kent * is említi, mindig magányosan.

A tok vagy egészen gömbölyded, vagy pedig néha alsó végén kissé csúcsos.

A plazmatest a tokot soha nem tölti ki és ez annyira jellemző, hogy csaknem fajkarakternek lehetne venni.

Gyakori. Nemcsak *Budapest* körül találtam, hanem ismerem *Medvesről* (Temes m.), *Trencsén-Teplitzről* (Trencsén m.), *Marcheggről* stb.

* S.-Kent: Manual. Pag. 347.

10. **Salpingoeca amphoridium** J.-Cl.

(11., 70. ábra.)

Synon. Chytridium ampullaceum Al. Br. — S. ampullacea St.

E fajra igen jellemző a retortaszerű héj, mely vagy legömbölyödött alsó végével, vagy pedig igen apró kis nyeleccske segélyével tapad, többnyire moszatfonalak alkotta alzatához.

70. ábra. *Salpingoeca amphoridium* J. Cl. Chitinsárga héjjal. 880. sz. nagy. Természetből.

Igen jellemző továbbá a tömeges előjövetele is, mely már Braun figyelmét is felköltötte.

Stein *S. amphoridium* J.-Cl.-ja nem azonos a Braun észlelte alakkal, melyet Stein *S. ampullaceum*nak mond; az, melyet ő *S. amphoridium* név alatt rajzol és S.-Kent később *S. Steinii*nek nevezett, azonos ugyane szerző *S. fusiformis*ával.

Ezen faj egyénei többnyire egészen kitöltik a héjat s ilyenkor kevésbbé figyelmes vizsgálatnál könnyen *Monosiga*nak tarthatjuk.

Ez az alak is aránylag igen kicsiny, 10—15 μ és még gyakoribb, mint a *S. pyxidium*: jól ismerem *Békásmegyer* (Pest m.) mocsaraiból; az ezen lelőhelyről hozott *Conferva*kat e gyengéd állatkák sokszor százával is borították.

Ismerem ezenkívül az *ecseli lápból*, a *Medves* mellett való mocsárból, *Rovignoból* tengervízből stb.

11. **Salpingoeca minuta** S.-K.

Ezen faj héja tojásdad, alul kissé laposan legömbölyödött, elől aránylag kis nyilással.

Ezt a 12—15 μ nagyságú alakot ugyancsak Békásmegyer-

ről ismerem, hol először 1892. november havában találtam néhány példányt. Ezek egyike rendkívül hosszú gallérú volt. A részletekre nézve szervezete teljesen megegyezik a *S. amphoridium*éval.

12. **Salpingoeca brunnea** Stokes.

(68. ábra.)

Synon. Salpingoeca amphoridium J. Cl. ? Bütschli.

Már a *S. minuta* némely alakján is a héj alul lapos; ezt még jobban láthatjuk a szóban forgó fajon, annyira, hogy faji bélyegnek is vehető. Mint már a fajok revidiálásakor kifejtettem, ezt az alakot külön fajnak tartom.

Én az Aquincum környékén való mocsarakból ismerem, honnan néhány példányát láttam. Bütschli leirását a következő pár adattal toldhatom meg:

A héj hossza körülbelül 15 μ. Az alaknak szélessége változó, annyira széles egyéneket, mint a milyeneket Bütschli rajzol, nem láttam. A test csaknem egészen kitölti a tokot.

A lüktető üregecske jól látszik, mellette, körülbelül a test középpontjában van a nagy hólyagalakú mag. Ezenkívül kevés számú excretrögöcske és táplálékrögöcske is látható.

Az ostor aránylag rövid és a test hosszának körülbelül csak másfélszeresét teszi.

Az egyének magányosan ültek *Vaucheriák* fonalain.

2. A Salpingoeca cornuta S.-K. alakköre.

A héj igen hosszúra nyult és néha (S. cornuta) szarvalakú. A test nagy mértékben hyalin és féregalakú.

13. **Salpingoeca vaginicola** St.

(71. ábra.)

Syn. Salpingoeca gracilis Clark ? Bütschli 1878.

S.-Kent a *S. vaginicolát* a James-Clark-féle *S. gracilis* átmeneti változatának («intermediate variety») tartja s tényleg vannak oly redukált nyelű *S. gracilis*ek, melyek a Stein-től

leirt alaktól alig különböztethetők meg. Hogy mégis fentartom e fajt, annak oka az, hogy a *S. gracilis* tipusosan hosszúnyelű faj, melynek csak fiatal fejlődési állapotjai nyeletlenek, míg a *S. vaginicola*, mint maga Stein is kiemeli, rendesen *nyeletlen*.

Ezt az igen sajátságos alakú, csinos szervezetet az Aquincum mellett való mocsarak vizében találtam s ezen alāk tanulmányozása alapján minden tekintetben megerősíthetem Bütschli-nek és Stein-nek róla adott kitünőleirásait.

71. ábra.
Salpingoeca vaginicola St. Tipusos példány. 880. sz. nagy. Természetből.

Más fajoktól feltünően különbözik, a mennyiben teste hosszúra nyult és héjának csőalakja van; melynek hossza a szélességét nyolczszor is túlhaladja.

Bütschli azon adatát, hogy a lüktető üregecske a test alsó részén van, megerősíthetem és avval toldhatom meg, hogy az aránytalanul nagy, sokkal nagyobb, mint a többi *Salpingoecáké*.

Bütschli azt is említi, hogy ez a faj a héjban igen mozgékony és hogy összehúzható hátsó plazmafonala is van.

Ezt a mozgékonyságot én is észleltem, a nélkül azonban, hogy a visszahúzó fonál létezéséről győződhettem volna meg, de véleményem szerint ez mindenesetre megvan.

E szép nagy fajon továbbá jól lehet tanulmányozni a táplálék felvételének módját. Itt is minden kétséget kizárólag láttam a nyelő vacuolumot és működését.

Stein ezt az alakot *Beggiatoa*-fonalakon látta, én ugyan *Conferva*-fonalakon, de hasonlóképen romlott büzhödt vízben találtam; ilyenre utalnak t. i. a *Beggiatoák* is.

3. A Salpingoeca fusiformis alakköre.

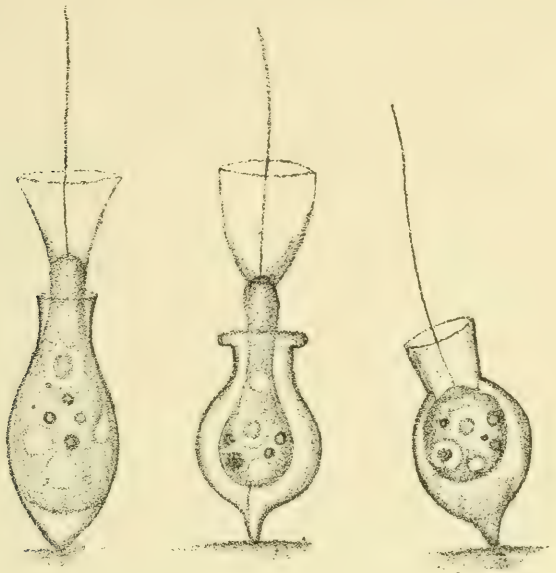
A héj elől és hátul is szűk, orsóalakú. A test ovális vagy gömbölyded.

14. **Salpingoeca fusiformis** S.-K.

(72. ábra.)

Synon S. Clarkii Bütschli. — S. amphoridium J. Cl. Stein 1878. — S. Steinii S.-Kent. — S. Amphora S.-Kent.

Ezt a fajt nagyon jellemzi az orsóforma héj, mely hátul hegyes csúcsban végződik, míg elől a peristom kissé kitágul.



72—74. ábra.

72. ábra. *Salpingoeca fusiformis* S. K. Tipusos példány. 880. sz. nagy. — 73—74. ábra. *Salpingoeca napiformis* S. K. Az egyik példány kis plazmafonál segélyével tapad meg héjában. 880. sz. nagy. Természetből.

A Bütschli leirta alak kissé eltér a tipustól, mert szájadéka tetemesen szélesebb, miért is *S. fusiformis forma Clarkii* néven elválaszthatjuk a főfajtól. Ugyanez áll a S.-Kent-féle *S. amphora*-alakra is, melynek mellső nyaki része különült el kissé jobban; ezt *forma amphoroides*nek mondhatnók.

A *S. fusiformis*nak a nomenklatura szabályai szerint *S. Clarkii* Bütschli a helyes neve, de mivel Stein 1878-ban ugyancsak ezen a néven leirt egy másik jól megállapitott fajt, megmaradtam a S.-Kent-féle névnél.

A *S. fusiformist* számos példányban találtam 1892. október havában a budapesti összekötő vasúti híd mocsaraiban *Chrysopyxis bipes* St.-en, melynek héjaihoz úgy tapadtak ezek a csinos megjelenésű ázalékállatkák, hogy minden *Chrysopyxis*-sejten egy-két egyén ült.

Minden egyén hátsó testvégén jól láttam finom rögzítő fonalat, melynek segélyével az állatka nyugtalanításkor villámgyorsan visszahúzódott héjába.

15. **Salpingoeca napiformis** S.-K.

(15., 19., 31., 73., 74. ábra.)

Ezt az alakot az jellemzi, hogy a héj rendkívül hasas s hogy hátsó végén hirtelen keskenyedik, mely hátsó része valóságos tapadó koronggal ellátott nyélbe is folytatódik.

Ezen a fajon is láttam összehúzható nyulványt, valamint cystaképződést is.

A test hossza különböző, 15—20 μ közt váltakozik; felső része nyakszerűen elkülönült és szájadzásán valóságos visszahajtott peremmé is fejlődhetik.

A test plazmája nem oly merev, mint a többi *Salpingoecáké*, sőt metabolikusnak is mondható.

Ez az alak egyike a legközönségesebb Salpingoecaféléknek, s a *Codonosiga* társaságában szokott előfordulni *Cladophorál* fonalain, de az átkutatott lelőhelyek csaknem mindegyikén megtaláltam kis *Oscillaria*féléken, *Difflugia*-héjakon, sőt *Protococcus*-sejteken.

4. A Salpingoeca convallaria alakköre.

A héj nyeles, lágy anyagból áll és serlegalakú. A test tipusos monosigaszerű.

16. **Salpingoeca convallaria** Stein.

(14. ábra.)

Ezt a fajt oly kulturában észleltem, melyet a Kis-Balaton diás-szigeti mocsarából (1893 máj. 22.) hozott vízből készítettem.

A Balaton véglényeiről szóló dolgozatomban már bővebben is emlékeztem meg ezen csinos ázalékállatkáról [1]; ott említettem meg, hogy rothadó vízben élő egyének testében számos erősen fénytörő excret-szemecskét láttam; a rothadás előrehaladtával a sejtek plazmája vacuolumos lett, mire az egyének elhalása következett be.

5. A Salpingoeca ringens alakköre.

A héj nyeles és hosszúra nyult serlegalakú. A test hosszúra nyult.

17. **Salpingoeca ringens** S.-Kent.

Ezt a fajt eddig csak Morvaországból ismerem (Ung.-Hradisch vidékéről), hol egy erdei árok vizében találtam. Tanulmányozása arra a meggyőződésre vezetett, hogy a kocsányok hossza utólagos növekedéssel nagyobbodhatik, így tehát nem tekinthető faji bélyegnek.

X. nem. LAGENOECA S.-K. 1880.

Héjban élő, szabadon úszó, nyeletlen egygalléros, magányosan élő, monosigaszerű egyének.

Ezen génusznak egyedüli eddig ismert faja a *Lagenoeca cuspidata* S.-K. és csak egyetlenegy példányban ismeretes, melyet S.-Kent talált Angolországban. Bütschli-nek [2] mindenesetre igaza van, a mikor azt mondja, hogy ez a génusz kétes, tekintettel Stein észleletére, mely szerint egyes *Salpingoecák* alzatukról héjastól leválhatnak.

Ha ennek daczára mégis fentartom a génuszt, annak oka az, hogy nekem is sikerült szabadon úszó *Salpingoecák*at megfigyelni, melyeket, minthogy fejlődésöket és szaporodásukat is tanulmányoztam, csakis *Lagenoeca*féléknek tarthatok.

Ez az alak a

[1] Francé R. A Balaton véglényei. (A Balaton tudományos tanulm. eredm. II. kötet). Budapest 1897. 4° 17. l. 12. ábra.

[2] Bütschli: Protozoen p. 803.

18. Lagenoeca globulosa nov. spec.

(27—28., 75—76. ábra.)

A test gömbölyded, vagy kissé ovális, hosszasági átmérője 10—15 μ. Szerkezet nélkül való, chitines, gömbölyded tokban ül. A test mellső végéből kiindul a 3—4-szeres testhosszaságot elérő ostor, valamint a gallér, mely alakját nagyon változtathatja. A mag középponti fekvésű ; egyik oldalán van a nyeldeklő, másik oldalán az egyetlen lüktető vacuolum. Szabadon úszó. A szaporodás hosszirányú oszlással történik a héjon belül.

Aquincum, réti pocsolyák vizéből készített kultura (1892. október 27.).

Ez a csinos kis állatka a *L. cuspidatá*tól abban tér el, hogy héja egészen gömbölyű, vagy pedig kissé ovális s teljes hijával van azoknak a sajátságos díszítéseknek, melyek a *Lagenoeca cuspidatá*ra jellemzők. E két alak tokja között ide s tova ugyanaz a viszony áll fönn, mint a *Trachelomonas volvocina* Ehrb. és *Tr. armata* St. kovasavas héjai közt.

A héj aránylag vastag és színtelen ; meglehetős erősen töri a fényt s azért fekete körvonalú ; rajta szerkezetet vagy díszítéseket nem láttam ; mellső részén van a kerek s egyszerűen levágott peristom.

A test a héjat sohasem tölti ki egészen ; mindig marad köztük aránylag széles, üres tér. Szervezete tipusos. Mint a *Salpingoecák* legtöbbjénél, a mag a test középpontjában fekszik ; a többi szervek elhelyezése is tipusos.

A gallér aránylag jól fejlett s az ostoron kívül az egyedüli testrész, mely a tokból kinyulik. Az ostor hosszú és rendesen kanyarodott.

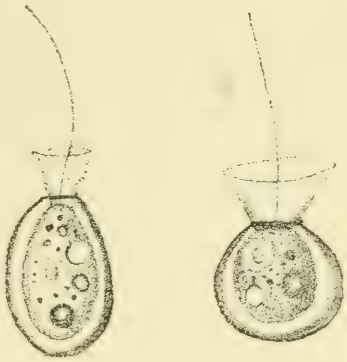
A lüktető üregecske körülbelül háromszor húzódik össze egy percz alatt. Vele szemben van a nyeldeklő vacuolum.

A testben kisebb-nagyobb számban mindig vannak erősen fénytörő, összehalmozódott táplálékrögöcskék, melyek nincsenek emésztő vacuolumba zárva. Kívülök mindig látni sok excretszemecskét is.

Az állatka szaporodása hosszirányban való oszlással történik. Az oszlást megelőzi az ostornak és a gallérnak bevonása.

Az osztódás nyugvó állapotban oly módon történik, hogy az oszlási fal, mely az állatocska mellső testfelén veszi kezdetét, csakhamar két egyenlő félre osztja a sejtet.

Ismétlések kikerülése czéljából e helyen az általános résznek a szaporodási viszonyokról szóló fejezetére utalok, hol már elmondtam a magnak s a vacuolumoknak oszlására vonatkozó észleleteimet. Az állatkák hosszú ostoruk segélyével igen élénk mozgásban vannak; ez a mozgás olyanforma, mint a *Trachelomonadok* vagy *Chlamydomonadoké*, t. i. egyenletesen hömpölygő.



75—76. ábra.

Lagenoeca globulosa Francé. A jobboldali ábra az ovalis alakot, a baloldali a gömbölyded alakot ábrázolja. 880. sz. nagy. Természetből.

XI. nem. DIPLOSIGOPSIS nov. gen.

Héjas, kétgallérú Monosiga-egyének, melyek helyhez tapadnak. A másik gallér vagy ugyanabból az alapból indul, mint az első, vagy pedig lejebb.

Budapest mellett egy pocsolyából. (1894. január 1.)

Ezt az érdekes génuszt, mely a *Salpingoecá*nak két galléros parallelalakja, elég nagyszámú példányban figyelhettem meg.

Ezen nemnek előttem ismeretes egyetlen faját Dr. Entz Géza, volt tanárom s a Craspedomonadinák nagyérdemű búvárának tiszteletére *D. Entzii* névvel illetem.

19. Diplosigopsis Entzii nov. spec.

(4., 57., 77., 78. ábra.)

Jellemzése a génuszéval egyezik.

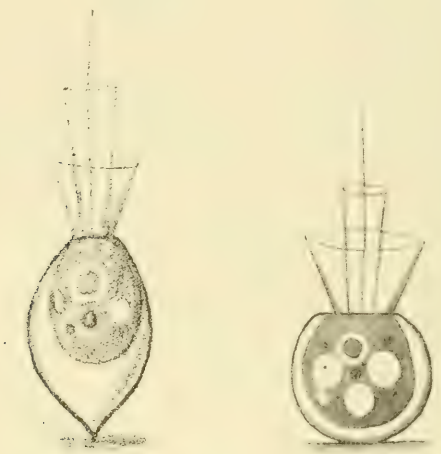
A testet minden oldalról chitines héj zárja körül, melyen csak elől van kis kerek nyílás a két gallérnak, illetve egy kis testnyulványnak átbocsátására.

Az aránylag vékony héj körülbelül megegyezik a *Salp. pyridium*-nak hátul kissé csúcsos alakjaiéval: a test soha sem tölti ki tokját, többnyire elég nagy ür marad közte és a héj között. Látni ezt abból is, hogy a tok átlagos átmérője 6—8 μ, míg a testé csak 4—6 μ.

A test egészen gömbölyded vagy pedig mellső része nyakalakú.

Mellső végéből ered a hosszú, vékony tipusos ostor, mely 3—4-szer oly hosszú, mint a test átmérője.

A legjellemzőbb elkülönülés a gallér, mely úgy mint a *Diplosigán* kettős, de érdekes módon tapad a testhez.



77—78. ábra.

Diplosigopsis Entzii Francé. — 77. ábra. Az orsóforma fajváltozat, chitinsárga héjjal; a két gallér közös alapból indul ki. — 78. ábra. gömbölyded fajváltozat. Mindkét ábra 880. sz. nagy. Természetből.

Vannak alakok, melyeknek mindkét gallérja majdnem a test mellső végével egy síkban ered; a külső alacsonyabb, a belső jobban fejlett, némelykor oly szélsőséges módon, hogy a testhossznak kétszeresét is teszi.

Máskor a belső gallér normális nagyságú s elhelyezésű, ez esetben a külső egy orrmányszerű nyulvány tövében emelkedik

és ez — talán kapcsolatban nagy szélességi kiterjedésével — tetemesen tömöttebb és egyszersmind zömökebb is.

A test többi szervezeti viszonyai mindkét alaknál ugyanazok, és a *Salpingoecá*éval megegyeznek.

A sejtmag rendesen központi fekvésű, némelykor kissé excentrikus, de mindig a sejt szélességi mediánsíkjában van. Egyik oldalról a lüktető üregecske, a másikról a nyeldeklő vacuolum vannak szomszédságában. Egy darabon figyelemmel kísérhettem az ezen utóbbihoz vezető finom plazmahártyát is, teljes lefutását azonban véglegesen megállapítanom nem sikerült; úgy látszott, mintha a külső gallérra csavarodott volna reá.

Egy alkalommal a lüktető üregecskét nem rendes helyén, hanem a test hátsó, illetve alsó részén találtam.

A test plazmája üvegszerű, kevéssé szemecskés és benne nem láttam sem táplálékrögöcskéket, sem táplálékvacuolumokat.

Az állatkák társasan ültek együtt *Cladophora*-fonalakon, más *Cr.*, nevezetesen *Salpingoeca*félék társaságában.

E helyen még néhány szót akarok szólni a *Diplosigopsis*ok rendszertani helyét illetőleg. Midőn jelenleg a *Salpingoecák* családjába veszem ezt a génuszt, ezt azért teszem, mert még nem ismerünk elég *Diplosigát*, hogy ez alapon más felosztást tehessünk. Véleményem szerint azonban a két gallér jelenléte oly jelenség, mely a törzsformák mindegyikén felléphet. Jelenleg ösmerjük már a *Monosigá*nak és a *Salpingoecá*nak parallel formáit (Diplosiga és Diplosigopsis); a jövőben történő kutatások valószínűleg kimutatják a többi genusok *Diplosiga*-alakjait is; hisz Robin már kétgalléros *Codonosigá*ról is tudósít!

S ha majd ösmerjük ezeket az alakokat, akkor a kétgalléros alakok számára megalkothatjuk a *Diplosiginák* családját. Ekkor a Craspedomonadinák családjának három parallelsora lesz: a *Codonosiginák*, melyeknek egyfelől héjas parallelalakjai vannak: a *Salpingoecák;* másfelől kétgalléros parallelalakjai: a *Diplosiginák.*

XII. nem. POLYOECA S.-K. 1880.

(56. ábra.)

A teljesség kedvéért felemlítem itt még ezt a S.-Kent-től 1874-ben észlelt tengeri alakot is, mely a *Salpingoecák*-tól annyiban különbözik, hogy polyzoikus koloniáit olyképen építi, hogy *S. ringens*-szerű egyénei igen hosszú kocsányaikkal többnyire a megelőző egyén tokjában tapadnak meg, némelykor pedig szomszédjuk kocsányán is.

Ezen sajátságos alak egyedüli faját, a *Polyoeca dichotoma S. K.*-et, az utolsó 21 évben senki sem észlelte többé.

DER ORGANISMUS

DER CRASPEDOMONADEN.

FRANCE: Craspedomonadinák.

VORWORT.

Als ich im Jahre 1894 an die k. ung. naturwissenschaftliche Gesellschaft mit dem Antrag herantrat, auf Grund meiner mehrjährigen Studien die Naturgeschichte der *Craspedomonaden*, dieser so merkwürdig organisierten Wesen, zu schreiben, konnte ich dies mit mehreren Gründen motivieren.

In erster Linie schwebte mir in dieser Beziehung vor Augen, dass in der, seit den letzten Decennien so gewaltig angeschwollenen Litteratur der *Protozoen* bisher eine Gruppe derselben keine umfassende Würdigung fand, welche diese dennoch durch ihre ganz eigenartige Organisation, die in dem an Merkwürdigem und Sonderbarem so reichen Kreise der *Infusorien*-Welt ganz einzig dasteht, vollauf verdient. Die Wissenschaft beschränkte sich bisher darauf, uns mit dem Bau und der Fortpflanzung einiger häufigeren Formen dieser Protozoengruppe bekannt zu machen und auf das eine oder andere wichtigere Moment ihrer Bedeutung hinzuweisen. Vor ungefähr 14 Jahren wurden zuerst und auch da nicht erschöpfend die Forschungsergebnisse der letzten 50 Jahre zusammengefasst, doch eine einheitliche, an einer, auf umfassenden, selbstständigen Studien basierenden Darstellung des Organismus der *Craspedomonaden* mangelt es jedoch bis heutigen Tages.

Andererseits gelangte ich durch längeres, anhaltendes Studium dieser Organismen in den Besitz eines reichen Datenmateriales bezüglich ihres Aufbaues und ihrer Lebensverhältnisse. Durch dasselbe eröffneten sich mir in mancher Beziehung neue und von dem Bisherigen abweichende Gesichtspunkte und manches, was bis dahin im dunklen Hintergrunde des Zweifels verborgen war, trat dadurch in hellere Beleuchtung, während anderes, was auffällig und wichtig erschien, dadurch auf seinen

gehörigen Platz zurückgewiesen wurde. Da ich manches Organisationsdetail besser zu erkennen glaubte, da sich mir bei meinen Untersuchungen neue Probleme aufdrängten und auch die Lösung älterer Streitfragen teilweise gelang, sowie ferner infolge des Umstandes, dass ich bezüglich des einen oder anderen Punktes zu anderen Resultaten gelangte, als meine Vorgänger, erwachte in mir der Wunsch, meine Arbeit der Oeffentlichkeit übergeben zu können, um mit dem, was der Hülle menschlicher Unvollkommenheit entschält, als wertvoller Kern zurückbleibt, unsere Kenntniss dieser eigenartigen Infusoriengruppe zu erweitern und zu vertiefen.

Das Buch der Naturwissenschaft hat gar viele Blätter. Die Menschheit liest schon lange darin und blätterte in vielen; doch unermesslich viel, weitaus der grösste Teil ist noch ungelesen und bleibt späteren Generationen vorbehalten, damit auch sie neue Belehrung und den freudigen Genuss der Erkenntniss daraus schöpfen mögen. Der Einzelne vermag mit der Arbeit seines Lebens wohl nur einzelne Capitel zu entziffern; manchem gelingt es, einen wichtigeren Satz, den Anfang eines neuen Abschnittes zu finden; meist aber sind es nur rhapsodische, unzusammenhängende, wenige Sätze, gleich den abgerissenen, verhallenden Tönen einer fernen Melodie.

Auch ich versuchte in diesem Almagest der Natur zu lesen. Die Zukunft wird es lehren, ob ich dies oder jenes nicht schlecht gelesen habe. Wenn es gut war, so lohnt der daraus gewonnene Genuss, die Belehrung zur Genüge meine Mühe, und die Arbeit so mancher beim Studiertische verbrachten Nacht.

Der Fachmann wird in dieser kleinen Arbeit in jenen Abschnitten, die der Systematik der *Craspedomonadinen* gewidmet sind, ein Abweichen von den bisherigen Ansichten finden; die Motive, welche mich zu den systematischen Aenderungen bewogen, werde ich in den folgenden Zeilen eingehender darlegen. An dieser Stelle will ich nur noch erwähnen, dass ich meine Auffassung des Systems gleich von allem Anfange an consequent durchgeführt und demgemäss z. B. die *Phalansterinen* gar nicht in den Rahmen meiner Schilderung aufgenommen habe.

In dem systematischen Teile werden nur jene Formen ein-

gehender behandelt, die ich in Ungarn bisher fand, ich nahm jedoch auch die übrigen Arten — so weit es mir gelang, sie aus der sehr zerstreuten Litteratur zusammenzustellen — auf und erwähne sie überall gelegentlich der Revision der Gattungen.

Die Arbeit will in erster Linie wissenschaftliche Erkenntniss fördern; um sie aber auch dem Anfänger nützlich und besonders bei faunistischen Arbeiten verwertbar zu machen, stellte ich analytische Schlüssel zum Bestimmen der Genera und der artenreicheren Gattungen zusammen, sowie ich mich auch bestrebte, von allen häufigeren Formen naturgetreue Habitusbilder zu geben, da diese die Determination sehr erleichtern. Sämmtliche Figuren sind nach der Natur mit freier Hand gezeichnet; einzelne derselben sind, hauptsächlich Raumersparniss halber, aus mehreren Originalskizzen combiniert worden. Solche sind namentlich die Zeichnungen, welche zum Zwecke der Darstellung von Organisationsdetails angefertigt wurden: in deren Figurenerklärung findet sich auch immer eine diesbezügliche Bemerkung.

Ich kann diese einleitenden Zeilen nicht abschliessen, ohne allen jenen, die das Zustandekommen der vorliegenden anspruchslosen Arbeit förderten, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen, Allem voran der *k. ung. naturwissenschaftlichen Gesellschaft* für ihr mich ehrendes Vertrauen, sowie Herrn Prof. Dr. Géza Entz, meinem lieben gewesenen Lehrer und Meister für seine tatkräftige intellectuelle Unterstützung und Aufmunterung, die er meinem Streben entgegenbrachte.

Budapest, am 15. Juni 1895.

Der Verfasser.

I. Die Entwickelung unserer Kenntnisse über die Craspedomonaden.

Obwohl die *Craspedomonaden* sehr unauffällig und klein sind, datiert ihre Kenntniss doch schon von länger her. Schon im Jahre 1831[1] wurde ein hieher gehöriges *Infusorium* beschrieben, welches Chr. G. Ehrenberg, der Altmeister der Protozoenkunde als *Epistylis Botrytis*[2] in die Wissenschaft einführte. In diesem Tierchen lässt sich, besonders nach der Beschreibung und den Abbildungen in dem classischen grossen Infusorienwerke Ehrenberg's[3] eine der häufigsten Süsswasserformen, die zierliche *Codonosiga Botrytis* J.-Cl. recht gut wiedererkennen.

Es existieren zwar Angaben aus der Zeit vor Ehrenberg, welche auf *Craspedomonaden* bezogen werden können, doch sind alle dieselben so dubiös, dass es wirklich unfruchtbare Mühe wäre, sich mit ihnen eingehender zu beschäftigen.

Höchstens bezüglich einer Angabe Bory de St.-Vincent's könnte eine Ausnahme gemacht werden, da es nicht unwahrscheinlich ist, dass die *Anthophysis solitaria* dieses Autors ebenfalls mit dem von Ehrenberg beobachteten Tierchen identisch ist. Die von dem letztgenannten Forscher angeführten Daten Paula v. Schrank's (Fauna boica. III. 2. p. 127. 1803.) und Gruithuisen's (Beiträge zur Physiognosie. Taf. II. Fig. 18—22. 1812.) dagegen gehören keinesfalls hieher.

[1] Ehrenberg beschrieb *Epistylis Botrytis* schon im Jahre 1831 und nicht erst um 1838, wie dies Bütschli (in Bronn's Klassen und Ordnungen d. Thierreichs. II. 1883—87. Pag. 877) angiebt.

[2] Ehrenberg Chr. G.: Über die Entwickelung und Lebensdauer der Infusorien. (Abhandl. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1831.) Pag. 95.

[3] Ehrenberg Chr. G.: Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. 1838. Pag. 284. Tab. XXVII. Fig. 14.

Ehrenberg verkannte den Organismus seiner *Epistylis* vollständig; den schlagendsten Beweis dessen liefert seine von ihr gegebene Diagnose, nach welcher: *Epistylis Botrytis* = E. corpore minimo ovato albo, fronte ciliis coronata, corpusculis in stipite hyalino, simplici acervatis capituliformibus.» Er schrieb seinen «*Polygastrica*» einen übermässig complicierten Organismus zu und wenn wir noch dazunehmen, dass die in Rede stehende Form von ihm in ihrem ganzen Bau total missverkannt wurde, da er sie für eine *Vorticelline* hielt, obwohl dies in Anbetracht der Mangelhaftigkeit der damaligen optischen Hülfsmittel als kein allzuschwerer Fehler anzurechnen ist — kann es nicht verwundern, dass Ehrenberg's *E. Botrytis* lange Zeit zu den Verschollenen der Infusorienwelt gehörte.

In dem grossen Prachtwerke Ehrenberg's finden sich noch einige Protobionten beschrieben, welche vermuten lassen, dass ihrer Description ebenfalls Kragenmonaden zu Grunde lagen; so ist es ziemlich wahrscheinlich, dass die *Epistylis arabica* Ehrb.[1] eigentlich irgend ein *Codonocladium* darstellen soll.

Das Confundiren von *Craspedomonaden* mit *Vorticellen* war überhaupt ein Fehler, der hartnäckig die Forscher verfolgte. Auch der grosse Infusorienkenner Friedrich v. Stein begieng diesen Irrtum und beschrieb und zeichnete im Jahre 1849,[2] aber auch noch um 1854[3] einige Kragenmonaden, welche er als *Epistylis* und *Zoothamnium* bezeichnet, welche aber wahrscheinlich *Codonosigen* waren.[4] Am Ende der vierziger Jahre führt auch Eichwald von Russland Infusorien auf, welche Stein im Jahre 1878 für *Codonosigen* und *Salpingoecen* hält.[5]

[1] Ehrenberg: Infusionsthierchen. Tab. XXVII. Fig. 7.

[2] Stein Fr.: in Archiv f. Naturgeschichte. 1849. Bd. I. P. 126—127. Tab. II. Fig. 36—37. (War mir nicht zugänglich).

[3] Stein Fr.: Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht. Leipzig, 1854.

[4] An dieser Stelle kann ich gleich erwähnen, dass dieselbe Frage in der Litteratur noch einmal vorkommt; und zwar beschrieb Tatem im Jahre 1868 *Codonocladium umbellatum* ebenfalls als *Epistylis*.

[5] v. Eichwald: Beitrag zur Infusorienkunde Russlands. Bullet. de la Soc. Imp. d. Natur. de Moscou. T. XVII. 1844. P. 480—635., 702—706. XX. 1847. P. 285—365. XXII. 1849. P. 400—548. XXV. 1852. P. 388—536.

Der russische Forscher beschrieb unter dem Namen *Zoothamnium flavicans* ein kleines, auf fremden Gegenständen sitzendes und gesellschaftlich lebendes Infusorium, welches Stein für eine *Salpingoeca* hält, als *Bodo socialis* dagegen bezeichnete er ein Tierchen, das nach Stein entweder mit *Codonosiga* oder aber mit *Salpingoeca* identisch ist.

Aus der postehrenbergischen Periode ist in erster Linie ferner Alexander Braun zu erwähnen, der mit dem Studium von parasitischen Pilzen (*Chytridiaceen*) beschäftigt, zuerst im Jahre 1847 auf der Suche nach *Chytridien* im *Titisee* des Schwarzwaldes *Craspedomonadinen* entdeckte. In dem Irrtum befangen, *Chytridien* vor sich zu haben, beschrieb er die von ihm untersuchte Art unter dem Namen *Chytridium ampullaceum* Al. Br.

Nach den relativ recht guten Zeichnungen Braun's,[1] kann die von ihm beobachtete Form ohne jede Schwierigkeit als *Salpingoeca ampullaceum* J.-Cl. erkannt werden, für welche Art das auch von Braun erwähnte gesellige, zumeist massenhafte Vorkommen auf *Confervaceen* und *Zygnemaceen* recht bezeichnend ist.

Eine weitere Angabe aus dem Zeitalter Braun's, finde ich in Saville-Kent's grossem Protozoen-Handbuche notiert.[2] Nach demselben fand im Jahre 1855 Carter bei Bombay ein Infusorium (von Kent als in : Notebook without description. August 1835 beschrieben, citiert) welches Kent für eine *Monosiga* oder *Codosiga* hält, und das, soweit sich dies nach der von Kent gegebenen Copie der Carter'schen Abbildung beurteilen lässt, tatsächlich eine Kragenmonade sein konnte.

Braun erkannte den Organismus der *Craspedomonaden* schon bedeutend richtiger als Ehrenberg, auf seinen Zeichnungen finden wir sogar schon den Kragen angedeutet,[3] obwohl die Erkenntniss der wahren Natur dieses Gebildes ihm noch

[1] Braun A.: Über Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1855. Pag. 66. T. V. Fig. 24—27.

[2] Kent-Saville: A manual of the Infusoria. London, 1880—81. Atlas. Pl. III. Fig. 1—2. Figurenerklärung.

[3] Braun A. op. cit. Tab. V. Fig. 25—27.

verschlossen war. Erst einige Jahre später kam G. Fresenius diesbezüglich der Wahrheit näher. Wir können getrost behaupten, dass vor dem Auftreten von James-Clark es Fresenius war, dem wir die beste Beschreibung und Abbildung von Kragenmonaden verdanken. Er beobachtete die Geissel, die grosse terminale Vacuole, die pulsierenden Vacuolen, den gemeinsamen und die secundären Stiele, sowie das Verhältniss derselben zu einander und auch das Collare, dessen optisches Durchschnittsbild von ihm ganz richtig dargestellt wird und das er in seiner Arbeit als «gleichmässigen schwachen Anhang» bezeichnet.[1]

Die Forschung gelangte daher durch diese Arbeiten schon in verhältnissmässig kurzer Zeit zu einem gewissen befriedigenden Abschluss, indem in grossen Zügen die Morphologie einer der häufigsten *Craspedomonaden*, der *Codosiga Botrytis* festgestellt war. Sehr lückenhaft, respective irrig waren jedoch die damaligen Auffassungen über Fortpflanzung und systematische Stellung dieser winzigen Wesen.

Die Vermehrungsweise war sozusagen ganz unbekannt, bezüglich der Systematik dagegen war auch Fresenius, welcher also die Kragenmonaden am eingehendsten kannte, in dem Fehler befangen, in der von ihm beobachteten Form eine nahe Verwandte der seit circa einem Jahrhundert bekannten *Antophysa vegetans* zu sehen, welche er demnach als *Anthophysa solitaria* Bory[2] bezeichnete, wodurch er zugleich documentirte, dass er die von ihm beobachtete Art mit Bory's *Anthophysa* für identisch hielt.

Fresenius beschreibt in derselben Abhandlung auch die zweite Art der Gattung *Antophysa*, die *A. Mülleri* Bory (= *A. vegetans* [Müll.] Bory), was für uns insofern Interesse hat, als Fresenius unter diesem Namen Zeichnungen giebt, welche sich wieder nur auf *Codonosiga Botrytis* beziehen lassen.[3] Eine derselben (seine Fig. 23) stellt vier, radiär stehende, freischwim-

[1] Fresenius G.: Beiträge zur Kenntniss mikroskopischer Organismen. Abhandlungen d. Senckenbergischen naturforsch. Gesellschaft. Bd. II. 1858. Pag. 233. Tab. X. Fig. 29—30.

[2] In der Abhandlung von Fresenius ist als Autor irrtümlich Borg angeführt.

[3] Fresenius op. cit. Tab. X. Fig. 23. (linke Figur) und 24.

mende und mit einander verbundene Individuen dar; Fresenius kannte daher das Ablösen der *Codonosiga*cœnobien von ihrem gemeinsamen Stiele, doch verwechselte er die *Codonosigen* mit den abgelösten Tiertrauben der *Antophysen*.

Mit den Arbeiten von Fresenius können wir gleichsam eine Epoche der *Craspedomonaden*-Forschung abschliessen, deren Verdienst es ist, die allgemeine Körperorganisation im grossen Ganzen festgestellt zu haben.

Nach Fresenius trat ein circa zehnjähriger Stillstand der Forschung ein. Als dann der Name der *Craspedomonadinen* zum ersten Male wieder in der Litteratur auftaucht, war der Schauplatz der Untersuchungen nach dem neuen Continent verlegt. Der Amerikaner James-Clark inaugurirt mit seiner im Jahre 1867 erschienenen Arbeit eine neue Epoche, an deren Bestrebungen noch Saville-Kent und Friedr. Stein teilnahmen.

James Clark erweiterte nicht nur die Kenntniss der Formen durch genaue und detaillierte Beschreibung einer ganzen Reihe von Arten, sondern vertiefte sich auch in das eingehende Studium der Organisation und Entwickelungsgeschichte der wichtigeren Formen, und seine Ergebnisse wurden alsbald, fast ausnahmslos, in den Gemeinschatz des Wissens aufgenommen.[1]

Seine Studien gewinnen dadurch sehr an Wichtigkeit, dass — wie dies auch Bütschli in seinem Handbuche[2] hervorhebt — der amerikanische Forscher eine weitgehende Uebereinstimmung der Organisation zwischen *Craspedomonaden* und den Epithelzellen der «Geisselkammern» bei den *Spongien* feststellte und so der Forschung ein ganz neues Feld interessanter Tätigkeit eröffnete, welches in England alsbald von Saville-Kent auch eifrigst bearbeitet wurde. Nachdem ich jedoch an anderer Stelle dieses Werkes ohnedies eingehender auf das Verhältniss der Schwämme zu den *Protozoen* reflectieren werde, kann ich mich

[1] James-Clark J.: On the spongial ciliata as infusoria flagellata, or observations on the structure, animality and relationship of *Leucosolenia botryoides* Bowr. Mem. of Bost. soc. nat. hist. 1867. Vol. I. P. 305—340. Pl. IX—X.

[2] Bütschli O.: Protozoa in Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thierreichs. Pag. 878.

nur auf die Erwähnung der obigen Tatsachen beschränken. SAVILLE-KENT schilderte seit 1871 [1] in mehreren Arbeiten den Organismus der Schwämme, indem er von der Ansicht ausgeht, dass diese Metazoen in jeder Beziehung als Coenobien von Kragenmonaden betrachtet werden können.

Nach JAMES-CLARK ist es zweifellos der Prager FRIEDRICH STEIN, der sich um die Erforschung der *Craspedomonaden* die meisten Verdienste erworben hat. In seinem grossangelegten Werke [2] giebt er naturgetreue und exacte Zeichnungen, durch welche eine Reihe von Formen für alle Zeiten festgestellt sind; ausserdem förderte er aber auch die Kenntniss der Entwickelungsgeschichte dieser Wesen beträchtlich, ebenso wie wir ihm auch die Kenntniss der zwei neuen Gattungen *Codonodesmus* und *Codonocladium* verdanken.

Mit STEIN zugleich lieferte auch O. BÜTSCHLI Beiträge zur Kenntniss der Kragenmonaden. In seiner mit trefflichen Abbildungen versehenen Abhandlung [3] beschäftigt er sich vorwiegend mit der Klärung der wichtigsten physiologischen Vorgänge: der Nahrungsaufnahme und der Vermehrung.

Seitdem brachte fast jedes Jahr neue Daten zur Kenntniss der uns interessirenden Infusoriengruppe, welche alsbald eine nicht unbedeutende specielle Litteratur aufwies.

Zugleich aber erwies sich die Notwendigkeit die in den verschiedensten englischen, amerikanischen, deutschen und französischen Zeitschriften zerstreuten Angaben zusammenzufassen und so entstanden kurz nacheinander zwei monographische Bearbeitungen der *Craspedomonaden*. In dem zuerst erschienenen Werke W. SAVILLE-KENT's [4] fasste dieser Forscher zugleich seine ausgebreiteten Studien über diese Tiergruppe

[1] SAVILLE-KENT W.: Notes on Prof. James Clark's Flagellate infusoria, with descript. of new species. Monthly micr. journ. T. VI. 1871. P. 262—75. Pl. CV.

[2] STEIN FR.: Der Organismus der Infusionsthiere. III. Abth. I. 1878.

[3] BÜTSCHLI O., Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten und verwandter Organismen. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie: XXX. Bd. 1878. p. 205—281. Tab. XI—XV.)

[4] SAVILLE-KENT W.: A Manual of the Infusoria. Vol. I. London. 1880—81. P. 324—365. Atlas. Pl. II—X.

zusammen und widmet derselben ein langes Capitel seines Infusorienhandbuches.

Seine Untersuchungen förderten namentlich die Formenkenntnis, obwohl wir Kent auch die Kenntnis zahlreicher Daten über die Morphologie und Fortpflanzung zu verdanken haben. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt auch im systematischen Teile derselben und hier entfaltet er wohl eine allzugrosse Subtilität in der Aufstellung neuer Arten, obzwar wir gerne anerkennen, dass manche seiner Formen die Wissenschaft um sehr interessante Details gefördert hat. Wenn die Monographie Saville-Kent's mehr den Namen einer «*Synopsis*» verdient, so müssen wir dagegen dem die Kragenmonaden behandelnden Teile des grossen Bütschli-schen Protozoenwerkes [1] unbedingt den Titel einer Monographie zuerkennen, obwohl dasselbe mit Ausnahme weniger Daten nur eine compilatorische Zusammenfassung des Bekannten ist. Doch als solche giebt sie ein so lichtvolles und klares Bild des Standes der Forschung am Anfange der 80-er Jahre, dass dieses Werk ebenfals einen Grenzstein in der Geschichte der Entwickelung unserer Kentnisse bezeichnet.

Inzwischen erschienen auch mehrere, weniger umfangreiche Arbeiten, als deren gehaltvollste wir die *Craspedomonaden*-Studien G. Entz's bezeichnen können.[2] Dieselben bringen die Beschreibung einer neuen Salzwasserform, *Codonocladium corymbosum*, fördern aber auch sonst unsere Kenntnisse über die pulsierenden Vacuolen und die Nahrungsaufnahme.

In den Jahren 1883—1884 beschäftigten sich noch Vejdovszky,[3] Oxley [4] und Stokes [5] mit dem Studium der Kra-

[1] Bütschli O.: *Choanoflagellata* in Dr. H. G. Bronn's Klassen u. Ordnungen des Thierreichs. II. Abth. *Mastigophora*. Pag. 865—1088. 1885. P. 877—905. Tab. XLVIII. Fig. 14—17. Tab. XLIX. Fig. 1—13.

[2] Entz G.: Die Flagellaten des Kochsalzteiche zu Torda und Szamosfalva. (Term. Füzetek. Vol. VII. 1883. P. 139—168. Taf. III—IV.)

[3] Vejdovszky E.: Die Organismen der Brunnengewässer von Prag. 1882. (Nicht gesehen.)

[4] Oxley Fred.: On Protospongia pedicellata. (Journ. R. Micr. Soc. 2. Vol. 4. P. 530—32.)

[5] Stokes A.: New Members of the Infus. orders Choanoflagellata. With. figg. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 4. Nov. P. 204—208.)

genmonaden; ihre Forschungen erweiterten in erster Linie die Formenkenntniss oder lieferten Beiträge zur geographischen Verbreitung der *Craspedomonaden*, während dagegen Robin [1] noch im Jahre 1880 interessante Daten über das Collare vorbringt.

Stokes beschreibt seit jener Zeit ununterbrochen neue Formen aus Nord-Amerika.

Im Jahre 885 trat Carl Fisch [2] mit einer gründlichen Arbeit hervor, welche unser Wissen über die Organisation und Fortpflanzung von *Codonosiga Botrytis* (Ehrb.) J.-Cl. bedeutend förderte. Er wies mitotische Vorgänge bei der Kerntheilung dieser Form nach; ein weiteres Ergebniss ist das Auffinden der Encystierung, wie wir denn auch über die Vermehrung durch Teilung und über die Schwärmerbildung durch ihn viel des Interessanten erfahren.

In demselben Jahre veröffentlichte auch Franz Eilhard Schulze eine recht bemerkenswerte Abhandlung über das Verhältniss der Kragenmonaden zu den Schwämmen,[3] zwei Jahre später beschreibt Arthur Seligo [4] eine interessante marine *Salpingoeca*-Art, K. Möbius dagegen im Jahre 1888 einige neue oder wenig gekannte *Codonosigen* und eine neue *Salpingoeca* aus der Kieler Bucht.[5]

Stokes A.: Has Salpingoeca urceolata S. K. a Fresh-water Habitat. 2. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 5. P. 25—26.)

Stokes A. C.: New Membres of Choanoflagell. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 6. I. P. 8—12.)

Stokes A.: New Choano-Flagellata. (Amer. Monthly. Micr. Journ. Vol. 7.)

[1] Robin Ch.: Mém. sur la struct. et la reprod. d. quelques infusoires. (Journ. Anat. et physiol. 1880. p. 529—83.)

[2] Fisch C.: Unters. über einige Flagellaten u. verw. Organismen. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLII. 1885. P. 88—102. T. III. Fig. 58—78.)

[3] Schulze Fr. E.: Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten. (Sitz.-ber. d. k. Ak. d. Wiss. zu Berlin. X. 1885. Pag. 179—191.)

[4] Seligo A.: Untersuchungen über Flagellaten. (Beiträge z. Biologie d. Pflanzen. Herausgegeben v. F. Cohn. IV. 1887. P. 156. T. VIII. Fig. 16—17.)

[5] Moebius K.: Bruchstücke einer Infusor.-fauna d. Kieler Bucht. (Arch. f. Naturgeschichte 1888. I. P. 106—107. T. X. Fig. 25—29.)

Eine sehr interessante Form lernten wir durch J. Frenzel kennen, der in Argentinien die durch zwei Krägen ausgezeichnete neue Gattung *Diplosiga* fand[1] und zugleich unsere Auffassung des Kragens wesentlich klärte. Frenzel nähert sich den bereits erwähnten Entz'schen Ideen, deren Richtigkeit von dem Schreiber dieser Zeilen im Jahre 1893 bestätigt wurde, indem in zwei kurzen vorläufigen Mitteilungen[2] einige der wichtigsten neuen Untersuchungsergebnisse vorgetragen wurden, deren ausführliche Schilderung in dem vorliegenden Werke geboten wird.

Eine vorläufige Mitteilung von Robert Lauterborn[3] aus dem Jahre 1894 bringt die Beschreibung der neuen Gattung *Sphaeroeca*; die geographische Verbreitung der Kragenmonaden behandelte K. W. Dalla Torre, der aus Tirol 16 Arten derselben aufführt.[4] Mit den ökologischen Verhältnissen dieser Tierchen befasste sich auch noch Otto Zacharias,[5] dem wir auch die Beschreibung neuer *Craspedomonaden* verdanken.

In neuester Zeit widmete Ernst Haeckel einen Abschnitt seiner «Systematischen Phylogenie»[6] diesen interessanten Wesen und damit schliesst die ansehnliche Reihe der Forscher, welche ihnen ihre Aufmerksamkeit zuwandten.

[1] Frenzel J.: Über einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. (Zeitschr. f. wiss. Zoolog. LIII. 1891. P. 354. T. XVII. Fig. 3.)

[2] Francé R.: A choanoflagell. szervezete. (XXIX. Pótfüzet a Természettud. Közl.-höz.) L. 122—127. 9. Fig. (nur ungarisch). — Francé R.: Über die Organisation der Choanoflagellaten. (Zoolog. Anzeiger. 1893. Nr. 411. 3. p. 2. Fig.)

[3] Lauterborn R.: Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. (Biolog. Ctrlblatt. XIV. 1894. P. 394—95.)

[4] Dalla Torre K. W.: Studien über d. mikrosk. Thierwelt Tirols. (Ferdinand. Zeitschr. H. 32. 1894.) II. Theil. Infus. Flagell. Pag. 263—64.

[5] Zacharias O.: Forschungsberichte a. d. biol. Station z. Plön. Theil II. 1893. Theil III. 1894.

[6] Haeckel Ernst: Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. I. Th. 1894. P. 230.

II. Litteratur der Craspedomonaden.[1]

1. Braun Al., Über Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. (Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1855. P. 21—83. Tab. I—V.)

2. Bütschli O., Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten und einiger verwandter Organismen. I. (Zeitschrift für wiss. Zoologie v. Siebold Th. und Kölliker A. XXX. Bd. 1878. Pag. 205—281. Taf. XI—XV.)

3. Bütschli O., Protozoa. II. Abth. Mastigophora. II. Unterabth. Choanoflagellata. S.-Kent. 1883—87. Pag. 877—905. Tab. XLVIII. Fig. 16—17. Tab. XLIX. Fig. 1—13.

4. Dalla Torre K. W., Studien über die mikroskopische Thierwelt Tirols. II. Th. Infusoria Flagellata. (Ferdin. Zeitschrift. Hft. 32. 1893. Pag. 265—266. [Kül. leny.])

*5. Davis G. E., A piece of weed and something on it. (The Northern Microscopist. Vol. I. Pag. 3.)

6. Ehrenberg Chr. G., Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusorien. (Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1831.)

7. Ehrenberg Chr. G., Die Infusionsthiere als vollkommene Organismen. Berlin und Leipzig. 1838.

8. Entz Géza, A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai (Flagellata). («Természetrajzi Füzetek» VII. k. 1883. Pag. 76—105. Tab. III—IV.)

9. Entz Géza, Tanulm. a véglények köréből. I. Budapest, 1888.

10. Fisch C., Untersuchungen über einige Flagellaten und verwandte Organismen. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLII. Bd. 1885. Pag. 47—125. Tab. I—IV.)

11. Francé R., A choanoflagelláták szervezete. (Természettudom. Közlöny. XXIX. Pótfüzete, 1894.) Pag. 122—127. 9. ábra.
Francé R., Über die Organisation der Choanoflagellaten. (Vorl. Mitth.) («Zoologischer Anzeiger» Nr. 411. 1893. Pag. 1—3. Fig. 1—2. [Kül. leny.])

[1] Die mit * bezeichneten Arbeiten waren mir nicht zugänglich.

12. Frenzel J., Über einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. LIII. Bd. 1891. Pag. 334—360. Tab. XVII.)
13. Fresenius G., Beiträge zur Kenntniss mikroskopischer Organismen. (Abhandl. herausgegeben v. d. Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. II. Bd. 2. Frankfurt, 1858. Pag. 211—242. Taf. X—XII.)
*14. Fromentel, Études sur les microzoaires. Paris, 1878.
15. Greef Rich., Über Vorticellen. Archiv für Naturg. 1848. I.
16. Greef R., Über Vorticellen. Arch. f. Naturgeschichte. 1849. II.
17. Haeckel E., Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. I. Th. Berlin, 1894.
18. James-Clark A. B., On the spongiae, ciliatæ as infusoria flagellata, or observations on the structure, animality and relationship of Leucosolenia botryoides Bowb. (Mem. of Boston soc. nat. hist. 1867. Vol. I. P. 305—340. Tf. IX—X. Ugyanez: Annals and magaz. Natur. history. (IV.) I. k. P. 133—142., p. 188—215. Pl. V—VII.)
19. James-Clark A., The american Spongilla, a craspedote flagellate infusorian. (Sillim.-amer. journ. of scienc. and arts. 1871. Pag. 426—436. Pl. I. Ugyanez: Monthly microscop. journal. T. VII. «Note on the Infusoria Flagellata and the Spongiæ ciliatæ» czímen).
20. Kent-Saville W., Notes on Prof. James-Clark's Flagellate Infusoria, with Description of New Species. (Monthly Microscop. Journ. Vol. VII. Nr. 36. 1871. Pag. 262—265. Pl. CV.).
21. Kent-Saville W., Oservations upon Prof. Ernst Haeckel's group of the Physemaria, and on the affinity of the Sponges. (Ann. and Magaz. Natur. Histor. Ser. V. Vol. I. Nr. 1. 1878. Pag. 1—17.)
22. Kent-Saville W., On a new Field for the Microscopist. («Popular Science Review.» New ser. Vol. II. Pag. 113—132.)
23. Kent-Saville W., A Manual of the Infusoria, including a description of all known Flagellate, Ciliate and Tentaculiferous Protozoa British and Foreign. London. I. k. 1880—81. II. k. 1881—82. és Atlas.

24. Lauterborn R., Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Mit Beschreibung neuer Protozoën. («Biologisches Centralblatt.» Bd. XIV. Nr. 11. Leipzig, 1894. Pag. 390—398.)

25. Moebius K., Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. (Archiv für Naturgeschichte. 1888. I. Pag. 81—116. Taf. IV—X.)

26. Oxley Fred., On Protospongia pedicellata, a new compound Infusorian. With 2 figur. (Journal of the Roy. Micr. Soc. London. (2.) Vol. 4. P. 4. Pag. 530—32.)

27. Perty Maxm., Zur Kenntniss kleinster Lebensformen, nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Bern, 1852.

28. Robin Ch., Mémoires sur la structure et la reproduction de quelques infusoires tentaculées suctor. et flagellées. (Journ. Anat. et physiolog. 15. Ann. 1880. Pag. 529—583.)

29. Schulze Fr. Eilh., Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten. (Sitz.-ber. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. 1885. I. Pag. 179—191.

30. Seligo Arth., Untersuchungen über Flagellaten. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeb. v. Ferd. Cohn. IV. Bd. Breslau). 1887. Pag. 145—178. Taf. VIII.

31. Stein Fr. Beitr. z. Naturg. d. Infus. [Arch. f. N.-G. 1849.].

*32. Stein Fr., Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht. Leipzig, 1854.

33. Stein Fr., Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen bearbeitet. III. Abth. Die Naturgeschichte der Flagellaten oder Geisselinfusorien. I. Hälfte. Leipzig, 1878.

34. Stokes Alfred C., Infusoria undescribed putrid water. (Journal Roy. Micr. Soc. London. (2.) Vol. 4. P. 2. Pag. 245.)

35. Stokes A. C., Has Salpingoeca urceolata S. K. a Fresh-water Habitat? With fig. (American Monthly Micr. Journ. Vol. 5. Febr. Pag. 25—26.)

36. Stokes A. C., New Members of the Infusorial-order Choano-Flagellata. I. With figg. (Americ. Monthly. Microsc. Journ. Vol. 4. Pag. 204—208. II. Vol. 5. Pag. 43—45. Vol. 7.)

37. Stokes A. C., New Members of Choanoflagellata. III. (Ame-

ric. Monthly Microsc. Journ. Vol. 6. Nr. 1. Pag. 8—12. Ugyanaz: Journ. Royal. Micr. Society. London. (2.) V. 5. P. 2. Pag. 258.)

38. Tatem T. G., On a new species of microscopic animals. (Transact. of the Roy. Micr. Soc. V. XVI. 1868. Pag. 31—33. Pl. VI.)

*39. Vejdovszky, Die Organismen der Brunnengewässer von Prag. Prag, 1882.

40. Zacharias O., Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Theil 2. Berlin, 1894.

41. Zacharias O., Fortsetzung d. Beobachtungen über die Periodicität der Planktonorganismen. (Forschungsberichte aus d. Biolog. Station zu Plön. Theil 3. Berlin 1895. Pag. 129—144.)

III. Allgemeine Morphologie des Körpers.

Ein allgemeiner Überblick der Formen der Kragenmonaden zeigt uns sofort trotz der Mannigfaltigkeit derselben gewisse gemeinsame Züge, wir können sagen Grundprincipien, welche sich im Aufbau ihres Zellkörpers geltend machen. Sämmtliche bisher bekannte *Craspedomonaden* sind nach monoxonem Typus gebaut und ihr ganzer Organismus gruppiert sich um eine Hauptaxe, welche ausnahmslos mit der Längsaxe des Körpers zusammenfällt.

Diese Hauptaxe ist bei der typischen Form der Gruppe, bei der Gattung *Codonosiga* zugleich die Fortsetzung des Stieles, welcher von einem (als unteres bezeichnetem) Ende des Körpers ausgeht. Als Gegensatz zu diesem, kann der Körperteil, welcher die Geissel und den für die Gruppe so charakteristischen Kragen (*Collare*) trägt, als vorderes Ende bezeichnet werden.

Der Zellkörper an und für sich ist bei sämmtlichen Kragenmonaden gleich, so dass sich die Organisation einer *Monosiga* oder *Salpingoeca* von der einer *Polyoeca* oder *Protospongia* fast durch gar nichts unterscheidet; umso grösser ist jedoch die Variabilität in dem Aufbau der Cœnobien bei den polyzoi-

schen Formen oder in der Form der eigenartigen Kelche, in denen einzelne Gattungen sitzen (z. B. *Salpingoeca, Lagenoeca*), wodurch wir zugleich ein vortreffliches Mittel zur systematischen Unterscheidung der Formen erhalten. Besonders merkwürdige und zuweilen fast bizarr gestaltete Formen (z. B. *Salpingoeca cornuta*) finden wir innerhalb des Formenkreises der artenreichsten Gattung *Salpingoeca*, deren eingehendere Schilderung in den weiteren Capiteln gegeben wird.

1. Die Körperform.

Die typische Körperform der *Craspedomonaden* ist die eiförmige, welche aber fast immer etwas modificiert ist, teils indem der Körper mehr-minder sich den Gehäusebildungen anpasst, wie z. B. bei den *Salpingoecinen*, teils dadurch, dass die Stielgerüstbildung die Körperform beeinflusst, wie dies z. B. bei den Gattungen *Codonocladium* und *Codonosiga* der Fall ist. So fiel es schon James-Clark auf, dass bei den colonienbildenden *Codonosigen*, die am Rande der Tiertrauben situierten Individuen alle einseitig verkümmert sind, was sich aus dem seitlichen gegenseitigen Druck der dicht nebeneinander stehenden Individuen leicht erklärt.

Nicht selten finden wir aber auch direct kugelige Formen, als deren Typus wohl die *Globulosa-Form* von *Codonosiga Botrytis* gelten kann, unter den *Salpingoecinen* sind die Individuen von *Salpingoeca globulosa* und *Lagenoeca globulosa* ebenfalls immer kugelig oder kirschenförmig.

Der Körper der meisten Formen ist an dem Vorderende ein wenig verschmälert, bei einigen *Salpingoecinen* könnte dieser verschmälerte und ausgezogene Teil direct rüsselförmig genannt werden. Diese Erscheinung, welche wir bei *S. napiformis* S.-K. oder *S. amphoridium* J.-Cl. finden, steht wohl mit der eigentümlichen Schalenform dieser Arten in Verbindung.

Auch das bei Budapest gefundene *Diplosigopsis Entzii* Francé ist an dem Vorderende rüsselförmig ausgezogen; von der Basis dieses Rüsselchens entspringt der untere Kragen dieser Form, während der obere ganz oben am Vorderende

inseriert ist, wodurch das Tierchen einen sehr eigentümlichen Anblick bietet. (Fig. 76—77.)

Eine sehr eigenartige Form ist auch *Salpingoeca vaginicola* St., deren Körperlänge das 4—5-fache ihrer Breite beträgt, wodurch die Gestalt fast wurmförmig wird (Fig. 71); ebenso lang und vorne verschmälert ist auch die bizarre *Salpingoeca cornuta* S.-K., welche am Hinterende eigentümliche plasmatische Anhänge trägt, welche S.-Kent als «*pseudopodiale Anhänge*» (pseudopodic posterior processes) bezeichnet.[1] Ähnliches beobachtete ich auch an anderen Formen und werde hierüber an geeigneter Stelle referieren.

Fig. 1.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.). Habitusbild. Ca. 880-fach vergr. Nach der Natur.

Auch bei den *Codonosiginen* findet häufig (Fig. 1) eine Verschmälerung des Vorderendes, noch häufiger aber, im Zusammenhange mit der Stielbildung dieser Arten, auch eine solche des Hinterendes statt, wodurch dann auch solche birnförmige Gestalten zustande kommen, wie z. B. bei *Codonosiga pyriformis* S.-K.

Das Pendant der *Salpingoeca vaginicola* ist im Formenkreise der *Codonosiginen Monosiga angustata* S.-K., nur mit dem Unterschiede, dass diese an Wasserpflanzen festsitzende Form am Hinterende sehr spitz ausgezogen ist; ähnlich ist auch das vorne und hinten spitz ausgezogene *Monosiga fusiformis* S.-K.

Sehr eigenartig ist die von Möbius beschriebene *Monosiga sinuosa* Möb., deren Körper in der Mitte tief eingeschnürt ist.

Wir dürfen jedoch bei Beurteilung all' dieser Verhältnisse nicht verkennen, dass die Contractilität des Plasmakörpers ebenfalls recht modificierend einwirken kann. Die *Craspedo-*

[1] S.-Kent W.: Manual. Atlas. Pl. VI. Fig. 33. Figurenerklärung.

monaden schliessen sich enge an die amœboiden *Monadinen* an und ähnliche lobopodiale Bildungen, wie von CIENKOWSKY's *Spumella* kenne ich auch von *Monosiga consociata* S.-K., so wie sie S.-KENT bei *Sapingoeca fusiformis* S.-K.[1] und *Salpingoeca minuta* S.-K.[2] beobachtete. Nicht verschweigen kann ich aber, dass diese totale Metabolie der Zellen nur im Zusammenhange mit Degenerationserscheinungen auftrat. Kleinere Contractionen, durch welche ovale Formen sich in kugelige oder vice versa kugelige Arten sich in einförmige verwandeln, können an *Codonosigen* und *Monosiga*-Arten nicht selten beobachtet werden. Wir dürfen daher die Körperform als systematisches Merkmal der Kragenmonaden nur mit grosser Vorsicht verwerten. Aus demselben Grunde sind zahlreiche der von KENT und STOKES aufgestellten Arten, welche nur auf minutiösen Unterschieden der Körperform beruhen von sehr zweifelhafter Berechtigung.

2. Die feinere Organisation des Körpers.

A) Der Kragen (Collare).

Dieses für die Kragenmonaden besonders charakteristische und im ganzen Tierreich — mit Ausnahme der *Spongien* — einzig dastehende Organ war schon den ersten Forschern, die sich mit diesen Wesen beschäftigten, bekannt, wurde aber in seiner eigentlichen Bedeutung erst in neuerer Zeit richtig aufgefasst.

EHRENBERG glaubte an Stelle des Kragens einen Wimpernkranz zu sehen, die späteren Forscher sahen das optische Durchschnittsbild des Kragens als zwei divergierende Linien und hielten dieselben für Cilien. STEIN identificierte diese scheinbaren Wimpern mit den *Pectinellen* der *Vorticellinen* und derselben Ansicht waren im Jahre 1868 TATEM und um 1870—71 auch GREEFF.

Viel besser erkannte FRESENIUS im Jahre 1858 den Kragen, indem er ihn als «zarten, abgestutzten Anhang» bezeichnete;

[1] S.-KENT: op. cit. Pl. V. Fig. 28.
[2] v. S.-KENT: ibidem. Pl. III. Fig. 12.

die heutige Auffassung desselben datiert jedoch erst von 1867, in welchem Jahre James-Clark zum ersten Mal die eigentliche Form des Collare richtig feststellte.

Die erste vollständig richtige Darstellung des Kragens verdanken wir aber Géza Entz, dessen 1883 erschienene Ergebnisse zehn Jahre später von dem Verfasser dieser Zeilen bestätigt und ergänzt wurden.

Nach der bis jetzt verbreiteten Auffassung stellt der Kragen der *Craspedomonaden* eine vom Vorderende des Körpers entspringende, trichterförmige, rings geschlossene Plasmamembran dar, welche zur Nahrungsaufnahme dient; diese Function desselben wird durch die neuesten Untersuchungen zwar bestätigt, doch wurde zugleich festgestellt, dass dem Kragen ein bedeutend complicierterer Bau zukommt, als bisher angenommen wurde.

Diese etwas schwer zu verstehenden Verhältnisse lassen sich am lichtvollsten wohl in Form der Schilderung meiner eigenen Untersuchungsergebnisse wiedergeben; diese Darstellung bietet dann einen sicheren Halt, an den die Kritik älterer Auffassungen anknüpfen kann.

Wenn wir eine grössere *Codonosiga* oder *Monosiga* bei starker (600—800) Vergrösserung eingehend betrachten, können wir die Grenzlinien des Kragens, im optischen Durchschnitte als zwei divergierende dunkle Linien erkennen, welche hauptsächlich infolge der stark abweichenden Lichtbrechung des umgebenden Wassers von der von ihnen eingeschlossenen Area auffallen. Von welcher Seite immer wir auch das Tierchen betrachten, immer bietet sich uns dasselbe Bild. Daraus folgt, dass wir es mit einer ringförmigen geschlossenen Membran zu thun haben, welche dem Vorderende der Zellen gewissermassen aufgestülpt ist.

Die Anwendung von das Plasma fixierenden Mitteln führte mich bisher noch zu keinem Ergebniss, da diese unendlich zarte Haut immer einschrumpft, und so blieb ich bei dem eingehenderen Studium des Kragens stets nur auf die directe Beobachtung lebenden Materiales angewiesen. Aber auch an diesem lassen sich noch weitere Details erkennen. Wenn wir eine Zelle längere Zeit beobachten, sehen wir bald unmittelbar an

der Kragenbasis, bald etwas weiter unten ein kleine, halbkreisförmige, durchsichtige Erhebung, welche eine Vacuole einzuschliessen scheint. Dieselbe ändert jedoch ihre Stelle und wandert langsam einer niedrigen Spirallinie folgend nach unten. Die äussere Contour dieses Gebildes steht jedoch in Verbindung mit dem Kragen, lässt sich aber andererseits in Form einer feinen Linie bis zur Vacuole in der Körpermitte verfolgen. Nicht immer, jedoch an manchem geeigneten Tierchen sieht man diese unendlich feine, doch noch deutlich erkennbare, schwach gebogene Linie, welche als Fortsetzung der oberwähnten Erhebung sich in einer immer steileren Spirale auf den Kragen hinaufwindet. Wenn derselbe weitgeöffnet steht, ist die Spirale minder steil, je mehr sich jedoch der Membrantrichter verengert, desto steiler wird auch die Spirale.

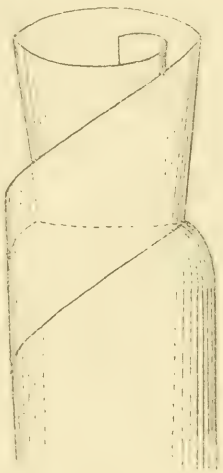


Fig. 2.
Schema zum leichteren Verständniss des Kragenbaues.

Wir können uns dieses eigentümliche Gebilde leicht mit Hülfe eines kleinen Papiermodells versinnbildlichen. Ein Papiertrichter, dessen Spitze an einem festen Körper — welcher den Zellenleib darstellt — befestigt ist (Fig. 2), dessen äusseres Ende dagegen auf den festen Körper selbst aufgewunden ist, veranschaulicht uns diese Verhältnisse in sehr instructiver Weise. Wenn sich die Windungen des den Trichter bildenden Bandes lockern, sehen wir dasselbe bald weiter oben, bald unten über dem Körper hervorstehen. Wenn wir nun berücksichtigen, dass es sich in Wirklichkeit um halbflüssiges Plasma handelt, an dem es keine Ecken, sondern nur abgerundete Biegungen giebt, so ist es leicht verständlich, dass der hervorragende Teil der Plasmamembran als halbkugeliges Bläschen erscheint, welches jedermann ohne Kenntniss der tatsächlichen Verhältnisse für eine Vacuole halten muss.

Diese Auffassung wurde von mir in Kürze in meinen vor-

läufigen Mitteilungen entwickelt:[1] der erste der sich gegen das Vorhandensein der Bütschli'schen wandernden Vacuole aussprach war G. Entz, der eine richtige Schilderung der Kragenstructur von *Codonocladium corymbosum* gab.[2]

Bütschli zog in seiner kleinen *Choanoflagellaten*-Monographie[3] unmittelbar nach dem Erscheinen der Entz'schen Beobachtungen die Richtigkeit derselben stark in Zweifel, und hält an seiner im Jahre 1878[4] entwickelten Ansicht fest, nach welcher der Kragen eine ringsum geschlossene, kreisförmige Plasmaausstülpung sei.

Fig. 3.
Codonosiga Botrytis (J.Cl.) mit der «Nahrungsvacuole» nach Bütschli.

Das obbeschriebene Abwickeln der Plasmamembran sah er zwar auch, doch hielt er den über den Körper hervorragenden Teil für eine Vacuole, der er grosse Wichtigkeit in Bezug der Nahrungsaufnahme beilegt. Am besten lässt sich sein Ideengang mit seinen eigenen Worten wiedergeben.

«Dicht hinter der Kragenbasis wurde auf der Aussenfläche des Körpers zeitweise ein vacuolenartig vorspringendes helles Gebilde beobachtet, welches nach einiger Zeit verschwand, worauf denn nach einem gewissen Zeitraum ein ähnliches Gebilde auf der entgegengesetzten Körperseite auftauchte. Es liess sich nicht sicherstellen, wurde aber wahrscheinlich, dass dieses Schwinden und Wiederauftauchen des Gebildes von einem Herumwandern desselben um den Körper herrühre.» (Fig. 3.)

Gegenüber der Auffassung von Entz macht Bütschli in erster Linie geltend, dass sich durch dieselbe die Wanderung der Vacuole nicht erklären lässt. Bütschli[5] hat ganz richtig beobach-

[1] Francé R.: A choanoflagelláták szervezete. Pag. 125. — Über die Organisation der Choanoflagellaten. Pag. 2.

[2] Entz G.: Die Flag. der Kochsalzt. zu Torda und Szamosfalva P. 88.

[3] Bütschli O.: Protozoen. Pag. 886—887.

[4] Bütschli O.: Beiträge zur Kenntniss d. Flagellaten. Pag. 223.

[5] Bütschli O.: Protozoen p. 886.

tet und seine Beschreibung giebt das gesehene Bild vollkommen entsprechend wieder, doch bezüglich der letzteren Meinung können wir nicht ganz mit dem hochverdienten Verfasser des Protozoenhandbuches übereinstimmen. Die Wanderung der angeblichen Vacuole lässt sich auch mit Hilfe der Trichter-Organisation des Kragens erklären, ja ich glaube in vollkommen genügender Weise lässt sie sich eben *nur* auf diese Art erklären.

Wir können vor allem die Frage aufwerfen: was zwingt die angebliche Vacuole zu der Wanderung um den Körper? Warum gleitet sie nicht den Gesetzen der Schwerkraft folgend in gerader Linie nach abwärts, warum gerade in einer Spirallinie? Alle diese Fragen lassen sich mit Hilfe der bisherigen Annahmen nicht beantworten, wohl aber durch die von uns vertretene Ansicht.

Nehmen wir zu diesem Zwecke das oberwähnte Modell vor und ein einfacher Versuch wird uns davon überzeugen, dass die Aussenwand des spiral aufgewundenen Trichters bei der Loslösung zuerst unmittelbar an der Basis desselben wegsteht. Dies entspricht der Bütschli'schen ersten Vacuole. In dem Maasse als die Loslösung weiter fortschreitet, was natürlicher Weise nur in der Richtung einer abwärts laufenden Spirale geschehen kann, gleitet auch der abstehende Teil in einer Spirale nach abwärts, so dass er schliesslich nach einer halben Windung eben vis-à-vis nur weiter unten von seinem vorigen Platz stehen wird. Dies ist nun die Bütschli'sche zweite Vacuole. Und auf diese Weise haben wir das früher so merkwürdig scheinende Phänomen auf natürliche und einfache Weise erklärt.

Den soeben dargestellten Bau des Kragens konnte ich an allen beobachteten *Craspedemonaden* constatieren. Sämmtliche Kragenmonaden sind mit *einer* solchen Plasmamembran versehen. Eine Ausnahme machen nur die *Diplosigen* und *Diplosigopsis*, welche zwei Krägen besitzen, der eine derselben befindet sich an der normalen Stelle, der andere dagegen entweder inner- oder ausserhalb desselben. (Fig. 4.)

Die Grössenverhältnisse des Kragens sind bei den einzelnen Gattungen und Arten nicht gleich, sie differieren aber auch sogar bei ein und derselben Form, so dass die Kragendimensio-

nen sich nicht als systematisches Merkmal verwenden lassen. Dies erklärt sich aus der Kontractilität dieses Organes. Im allgemeinen können wir jedoch sagen, dass der Kragen durchschnittlich $^2/_3$ der Körperlänge erreicht, nicht selten aber erreicht er die Körperlänge, z. B. bei den *Protospongien* (Fig. 65), bei *Salpingoeca* (Fig. 25) oder übertrifft dieselbe noch. So beobachtete ich z. B. eine sehr kleine nur 6 μ lange *Salpingoeca napiformis* S.-K., deren langer, enger Kragen 8 μ lang war; eine 13 μ grosse *Salpingoeca amphoridium* war mit einem 20 μ langen Kragen versehen. S.-Kent dagegen erwähnt *Monosiga gracilis*, deren Kragen doppelte Körperlänge erreichte. Der Kragen sehr grosser oder lang ausgezogener Zellen ist dagegen gewöhnlich sehr klein, eine Erfahrung, deren auch schon Bütschli * Erwähnung thut und für die ich als Beispiel *Codonosiga Botrytis* anführen kann, deren 15 μ lange Zellen einen nur 4 μ langen Kragen besassen.

Fig. 4.
Diplosigopsis Entzii Francé. Die spindelförmige Varietät mit chitingelben Gehäuse, 800-fach vergr. Nach d. Nat.

Ebenso variabel sind auch die Breitendimensionen des Kragens. Bei einzelnen *Salpingoecen* oder *Monosigen* ist der Kragen so eng, dass er an das sogenannte Collare der *Phalansterinen* erinnert; manche Formen spannen ihn aber weit ausgebreitet und flach aus, wie wir dies oft beobachten können.

Der Wert aller dieser Daten ist relativ sehr gering, da, wie wir bereits seit James-Clark wissen und auch leicht selbst beobachten können, dieses eigenartige Organ der *Craspedomonaden* nicht unveränderlich starr ist, sondern seiner plasmatischen Natur entsprechend recht gestaltsveränderlich ist; bald streckt es sich weit in die Länge, bald verschmälert es sich plötzlich, um sich binnen wenigen Augenblicken in seiner

* Bütschli O.: Protozoen. Pag. 882.

ganzen Weite, gleich einem Schirme aufzuspannen. Der soeben erwähnte amerikanische Forscher sah auch ein gänzliches Zurückziehen des Kragens, was meine Beobachtungen ebenfalls bestätigten. Ich kann an dieser Stelle zugleich eine Beobachtung JAMES-CLARK's erwähnen, nach welcher dieser vorzügliche Naturforscher den Kragen in lebhaft zitternder Bewegung sah, was aber bisher in der Litteratur ganz isoliert blieb.

Die Substanz des Kragens ist zumeist ganz hyalin und homogen; häufig ist seine Oberfläche mit kleinen Stäbchen und Körnchen bedeckt, da an seiner, wie es scheint, klebrigen Oberfläche zahlreiche *Bacterien* und Detritusbestandteile zu kleben pflegen. Nach SAVILLE-KENT ist der Kragen bei starker Vergrösserung fein granuliert, was jedoch auf seinen Zeichnungen nicht dargestellt ist. Auch wurde diese Angabe seither nicht mehr bestätigt und trotzdem ich dieser Frage grosse Aufmerksamkeit zuwendete, kann ich nichts diesbezügliches berichten; ich will jedoch trotzdem die Richtigkeit der KENT'schen Angaben nicht ausschliessen. Möglicherweise sah KENT unter ganz besonders günstigen Umständen diese Elementarkörperchen des Kragenplasmas, welche sich leicht auf die elementare allgemeine Structur des Plasma's zurückführen lassen. Wenn zwar keine Granula, so sah ich an dem Kragen von *Codonosiga Botrytis* dennoch weitere Structurdetails. Das distale Ende des Kragens ist zuweilen von dicht parallel laufenden Längsstreifen bedeckt, welche sich jedoch nur ein kleines Stückchen weit verfolgen lassen (Fig. 22), eine Beobachtung, welche eine alte Angabe CH. ROBIN's * bestätigt. ROBIN sah nämlich ebensolche Längsstreifen an dem Kragen eines *Codonosiga Botrytis* genannten Wesens, auf deren Bedeutung ich noch gelegentlich der Betrachtung des morphologischen Wertes des Kragens zurückkommen werde.

ROBIN erwähnt übrigens in der obcitierten Abhandlung noch eine sehr merkwürdige Tatsache. Er sah an *Codonosiga* an Stelle des Kragens vier von einander in symmetrischer Entfernung nach aussen stehende relativ dicke Borsten, oder, um seinen Ausdruck zu gebrauchen, «*Cirren*», zwischen denen

* CH. ROBIN: Mém. sur la struct. etc. 1880. Pag. 529—583.

zuweilen eine sehr feine Membran ausgespannt war. Auch diese Angabe blieb bis heute unbestätigt.

S.-Kent's Zeichnungen stellen das Collare sämmtlicher von ihm beobachteten *Craspedomonaden* glockenförmig dar. Dies stimmt nicht mit den tatsächlichen Verhältnissen, den nur in ganz vereinzelten Fällen ist das Collare tatsächlich glockenförmig.

Es erübrigt noch der eigentümlichen Kragengebilde der *Diplosigen*, sowie der morphologischen Bedeutung des Kragens zu gedenken.

Die *Diplosigen* zeichnen sich durch eine Verdoppelung des Kragens aus, welche ihnen ein sehr merkwürdiges Aussehen giebt. Die bisher bekannt gewordenen Formen derselben, lassen sich meiner Ansicht nach in zwei Gruppen sondern, je nachdem der als Neubildung aufzufassende zweite Kragen innerhalb oder aber ausserhalb des normalen Collares inseriert ist. Bei der ersteren Gruppe, zu welcher z. B. die von Zacharias beschriebene *Diplosiga frequentissima* (Fig. 50) zu rechnen ist, ist der zweite Kragen eine sehr enge, dünne kegelförmige Röhre, welche die Geissel als unmittelbare Scheide umschliesst, bei der letzteren Gruppe, für die ich als Beispiel *Diplosiga socialis* Frenz. anführen kann, ist der erste Kragen an dem rüsselförmig vorgezogenen Vorderende inseriert, während der andere erst die Basis dieses «Rüssels» umschliesst. Bezüglich der Details kann ich auf die Beschreibung der Formen im systematischen Teile verweisen.

Die Frage über den morphologischen Wert des Kragens lässt sich in der Weise formulieren, ob das Collare der *Craspedomonaden* mit einem Organ der übrigen *Protozoen* verglichen werden kann und mit welchem?

Bei Beantwortung dieser Frage müssen wir uns vor allem vor Augen halten, dass sämmtliche Autoren diesen Kragen für ein plasmatisches Gebilde halten. Plasmatische Anhänge der *Protozoen* sind nun entweder *Pseudopodien, Geisseln, Cilien* oder *Membranen*. Die an den Kragengebilden beobachtete Metabolie, ferner die Angaben S.-Kent's,* nach welchen dieser Forscher an *Salpingoeca* an Stelle des Collare bald wenige,

* S.-Kent: Manual. Pl. V. Fig. 6, 7, 34.

bald sehr zahlreiche, teils stumpfe, teils an die *Heliozoen* erinnernde spitze Pseudopodien sah, sprechen zu Gunsten deren, die in dem Collare ein pseudopodiales Gebilde erblicken. Bütschli hält es auch für eine ringförmig zusammengeflossene pseudopodiale Plasmahaut und diese allgemein acceptierte Ansicht war auch bei dem damaligen Stande unserer Kenntnisse die einzig mögliche.

Nachdem wir jedoch den complicierteren Bau des Kragens kennen, stellt sich uns die Sache in wesentlich anderem Lichte dar. Meiner Meinung nach ist der Kragen der *Craspedomonaden* weder mit den Pseudopodien der *Sarcodinen*, noch mit den Geisseln oder Cilien, sondern mit den undulierenden Membranen der *Ciliaten* homolog. Diese Differenzierungen der Infusorien sind bekanntlich sehr dünne, verschieden geformte plasmatische Membranen, welche an den verschiedensten Teilen des Körpers, zumeist jedoch um die Mundöffnung herum situiert sind und bei der Nahrungsaufnahme eine gewisse Rolle spielen. Diese Membranellen zerfallen sehr leicht in Reihen von dichtstehenden feinen Wimpern, eine Erscheinung die wir an dem Collare der *Craspedomonaden* wiederfinden, da die oberwähnten Robin'schen Längsstreifen, sowie auch meine Untersuchungen sich kaum auf etwas anderes, als das Zerfallen der Kragenmembran beziehen lassen können. Die von S.-Kent gesehenen Pseudopodien dagegen halte ich für secundäre Neubildungen, welche sich erst nach dem Einziehen des Kragens bildeten. Am meisten wird jedoch die oben entwickelte Ansicht durch die spiralige Einrollung des Kragens unterstützt, welche an einem pseudopodoiden Organ doch ganz undenkbar ist.

Zur weiteren Bestätigung der Richtigkeit meiner Ansicht kann ich auch noch Litteraturangaben anführen. Fr. Eilhard Schulze * äussert sich in seiner kleinen, im Jahre 1885 erschienenen Studie über diese Frage in ganz gleichem Sinne. Der Umstand, — sagt er — dass bei ganz verschiedenen Protozoengruppen sich ganz ähnliche häutige Protoplasma-

* Fr. Eilhard Schulze: Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten.

erhebungen finden lassen, weist vielleicht darauf hin, dass das Protoplasma im allgemeinen zur Bildung ähnlicher Fortsetzungen befähigt ist, so dass sie bei verschiedenen Tiergruppen ganz unabhängig von einander entstehen konnten. Schulze beobachtete an dem Süsswasserrhizopoden *Plakopus ruber* plasmatische Erhebungen, welche an dem oberen freien Teile des Tierchens entstanden, miteinander verschmelzend häutige feine Trichter bildeten und *die sogenannten undulierenden Membranen der Ciliaten erinnern ihn in mancher Beziehung an den Kragen der Craspedomonaden.*

Schulze wird bei seinen Ausführungen zwar von anderer, für uns jetzt nebensächlicher Absicht geleitet, doch gelangt er zu denselben Endresultaten, wie wir in den obigen Zeilen. Es erscheint uns auch nicht gewagt, zu behaupten, dass wenn der Kragen der *Craspedomonaden* mit etwas verglichen werden kann, dies nur mit den undulierenden Membranen der *ciliaten Infusorien* möglich ist. Dies klärt uns auch zugleich über den morphologischen Wert dieses Gebildes auf. Näheres über seine physiologische Bedeutung und seine Function lässt sich am besten bei Besprechung des Vorganges der Nahrungsaufnahme sagen.

B) Die Geissel.

Sämmtliche bisher bekannte *Craspedomonaden* sind eingeisselig. Die Geissel entspringt an dem Vorderende im Mittelpunkte der von dem Kragen eingeschlossenen Area, so dass sie wenn sie sich in gerader Stellung befindet, mit der Längenaxe zusammenfällt.

Die Geissel ist bei den einzelnen Gattungen ziemlich gleichförmig, ihre Länge beträgt 16—20 μ, d. h. ca 2—3-mal so viel wie die Körperlänge, obwohl bei einzelnen Individuen die Geissel nicht viel länger als der Körper selbst ist, was auch von Bütschli[1] erwähnt wird. In Ausnahmsfällen wird aber die Geissel auch 4-mal so lang wie der Körper.

Ihre Dicke ist so minimal, dass sie unseren Micrometern fast unzugänglich ist. Sie ist in den meisten Fällen überhaupt

[1] Bütschli O.: Protozoen. Pag. 885.

erst nach längerem Suchen erkennbar, zuweilen aber — so bei kleinen *Salpingoecen* — sieht man sie an dem lebenden Tiere überhaupt nicht. Anwendung von Chlorzinkjod (überhaupt von Jodpräparaten) hilft aber auch in diesem Falle.

Das untere Ende der Geissel ist gewöhnlich ein wenig verdickt und sitzt zuweilen an der Spitze eines kleinen Hügelchens; immer aber erscheint die Geissel als unmittelbare Fortsetzung des Körperplasmas.

Die Geissel ist, abgesehen von ihrer Anschwellung an der Basis, gleichmässig dick und am Ende nicht zugespitzt. Ihre Substanz ist glashell und zeigt auch nach Behandlung mit Tinctionsmitteln und bei Anwendung starker Vergrösserungen keinerlei Structur.

Sie steht nur in den seltensten Fällen gerade weg; zumeist ist sie schwach S-förmig gebogen, was für die *Craspedomonaden* sehr charakteristisch ist.

Möbius * erwähnt von *Salpingoeca procera* Moeb., dass die Geissel, gleich jener der *Bikoecinen* spiralig zurückschnellen kann. Diese merkwürdige Erscheinung steht im Kreise der Kragenmonaden vollkommen isoliert da, und dies führt zu der Vermutung, dass es sich in diesem Falle wohl um eine tatsächliche *Bikoecine* handelt, worauf auch der terminale Plasmafaden, mit welchem das Tierchen in seinem Gehäuse befestigt ist, hinweist, obzwar ich diese letztere Differenzierung auch an unzweifelhaften *Craspedomonaden* fand. Bei schwächerer Vergrösserung lassen sich *Bicosoeca*-Arten und *Salpingoecen* von einander nicht unterscheiden, so dass ein Irrtum sehr leicht möglich ist. Falls sich jedoch *Salpingoeca procera* bei erneuerter Untersuchung als wirkliche Kragenmonade erweist, ist sie ein wichtiges und bedeutungsvolles Bindeglied zwischen *Craspedomonaden* und *Bikoecinen*, welch' letztere ohnedies die unserer Familie am nächsten stehenden *Protozoen* sind, so dass ich es direct für wahrscheinlich halte, dass sie binnen Kurzem mit den Kragenmonaden in eine Gruppe vereinigt werden.

Bei eingehender Untersuchung der Geisseln, drängt sich

* Moebius K.: Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. Pag. 106. Tab. X. Fig. 24.

uns die Ansicht auf, *dass die Geisseln nicht cylindrisch, sondern plattgedrückt und spiralig tordiert sind.* Da sie daher eine Breit- und eine Schmalseite besitzen, zeigen sie sich je nach ihrer Stellung bald breiter, bald schmäler.

Die Geissel der Kragenmonaden ist nicht bis an ihr Ende gleich steif; das Vorderende ist ausserordentlich agil und befindet sich auch zumeist in lebhafter Bewegung. Dieses schlängelnde wellige Hin- und Herzittern kann sich aber auch der ganzen Geissel mitteilen, worüber ich eine specielle Beobachtung mitteilen kann. Die Geissel einer *Salpingoeca napiformis* S.-K. gieng aus totaler Bewegungslosigkeit zu immer heftigeren wirbelnden Schlägen über, bis schliesslich die ganze Geissel bis an ihre Basis in Bewegung war. Ich beobachtete auch in einem anderen Falle eine heftig geisselnde *Codonosiga Botrytis* (Ehrb.), welche die ganze gestielte Colonie in pendelnde Bewegung brachte.

Saville-Kent bekennt sich zu der Meinung, dass die Geissel der *Craspedomonaden* sich auch dann in lebhaft wirbelnder Bewegung befindet, wenn sie scheinbar ruht. Dies ist denn auch gar nicht unmöglich und tatsächlich sieht man auch an den ruhigstehenden Geisseln hie und da ein Zittern, ein Aufblinken, wie das Blitzen eines sich schnell drehenden Rades, so dass ich geneigt bin, S.-Kent's Ansicht beizupflichten.

Unter gewissen Umständen zieht sich die Geissel auch in den Körper zurück; dies ist namentlich eine Erscheinung der Teilungsprophase, geschieht aber auch infolge Beunruhigung der betreffenden Tierchen. Ich beobachtete dies an *Salpingoeca napiformis* S.-K., welches durch die in den betreffenden Präparaten sehr zahlreiche *Paramecium Aurelia* beunruhigt wurde. Die Geissel wurde mit einem plötzlichen Rucke zurückgezogen, wobei ihr oberes Ende kugelig, dann keulenförmig anschwoll, ähnlich wie dies als Deformationserscheinung von den Geisseln zahlreicher *Flagellaten* bekannt ist. Wir finden über diese Erscheinung auch Litteraturangaben sowohl in der Arbeit James-Clark's, als auch besonders in jener von C. Fisch,* nach welchen sich das Zurückziehen der Geisseln in ähnlicher

* Fisch C.: Untersuchungen über einige Flagellaten. Pag. 96.

Weise vollzieht, wie ich es oben von *Salpingoeca* beschrieben habe. Fisch beobachtete auch die Neubildung der Geisseln; nach ihm entsteht zuerst ein kleiner Wulst, welcher immer mehr wächst und sich schliesslich in einen feinen Faden, die Geissel auszieht.

C) Pellicula und Stielbildungen.

1. Pellicula. Eine eigentliche Pellicula in dem Sinne, wie wir sie bei den *Ciliaten* kennen, findet sich bei den *Craspedomonaden* nicht, denn sonst wären weder die amœboiden Formänderungen, noch die Bildung von Pseudopodien möglich. Diesen Tierchen kann nur höchstens eine Körperhülle zugeschrieben werden, welche der der *Amoeben* entspricht. In einzelnen Fällen wandelt sich das peripherische Körperplasma zu einer corticalen Hülle um, welche aber den Pelliculargebilden nicht gleichwertig sein kann.

Gar nicht selten finden wir *Codonosigen*, deren unteres Ende in einem kleinen Kelche zu sitzen scheint (Fig. 6), welcher in manchen Fällen so minimal ist, dass er nur als eine kleine Verbreiterung des Stieles erscheint.

In der Litteratur fand ich über diese Tatsache eine kleine Bemerkung G. Entz's,[1] nach welcher er eine ähnliche Kelchbildung an *Codonocladium corymbosum* fand. Die Bildung dieser Kelche lässt sich durch die Annahme erklären, dass auch hier die peripherische Plasmaschicht zu einer Hülle erstarrte, von welcher sich gelegentlich der Längsstreckung des Zelleibes, das noch halbflüssig gebliebene Körperplasma abhob. Mit dieser Tatsache stimmt es recht gut überein, dass solche Kelche bisher nur von langgestreckten Zellen bekannt geworden sind: *Codonocladium corymbosum* ist lang ausgezogen, und die von mir beobachteten *Codonosigen* gehörten auch alle in die durch lange Zellen charakterisierte *Pyriformis*-Gruppe.

Ganz anderen Ursprunges ist jedoch jenes ebenfalls als «Gehäuse» bezeichnetes Gebilde, welches sowohl Bütschli[2] im

[1] Entz G.: Die Flagellaten der Kochsalzteiche zu Torda, etc. P. 148.

[2] Bütschli: Beiträge zur Kenntniss d. Flagellaten, etc. Pag. 270.

Jahre 1878, als auch Fisch[1] an *Codonosiga Botrytis* beobachtete und welches von mir in einer meiner vorläufigen Mitteilungen[2] ebenfalls beschrieben wurde. Es handelt sich in diesem Falle um eine mit dem Körper parallel liegende, vorne offene und gewöhnlich bis zum Kragen reichende, sehr hyaline Hülle, welche von dem Körper ein wenig absteht.

Neuestens beobachtete ich diese Hülle nicht nur an *Codonosiga* (Fig. 9), sondern auch bei *Monosiga ovata* (Fig. 5); dieselbe erschien mir als ausgeschiedene Gallert-

Fig. 5.

Monosiga ovata S. K. Ein Individuum mit einer Gallerthülle. 880-fach vergr. Nach der Natur.

Fig. 6.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Eine aus mehreren Zeichnungen combinierte Figur, auf welcher der Bau des Kragens und der Schlingvacuole dargestellt ist.

[1] Fisch: Untersuchungen über einige Flagellaten. Pag. 89.

[2] Francé: Über d. Organisation, etc. Pag. 3. Fig. 1.

hülle, welche sich von dem Zellkörper losgelöst hat. Diese Ansicht wird durch die intensive Aufnahme von Karmin, welche sich an dieser schleimigen Haut leicht beobachten lässt, sehr unterstützt. Auch verschiedene Detritusbestandteile haften zumeist an der Hülle, was ebenfalls für ihre schleimige Consistenz spricht.

Es erscheint gar nicht unmöglich, dass eine solche Schleimschicht sich in weiterer Verbreitung findet, ja den *Craspedomonaden* allgemein zukommt. Durch diese Annahme liesse es sich leicht erklären, warum die Kragenmonaden, namentlich *Codonosiginen* so häufig von den verschiedensten anhaftenden Bacterien und anderen Körperchen ganz bedeckt sind.

2. **Stiele.** Ein grosser Teil der Kragenmonaden ist gestielt. Zu den stiellosen Formen gehören die freischwimmenden, der limnetischen Fauna angehörigen *Codonodesmus-* und *Lagenoeca*-Arten, aber auch einige der sessilen *Monosigen* und der grösste Teil der *Salpingoecen*; die *Codonosigen* und *Codonocladien* dagegen sind ausnahmslos, die *Diplosigen* teilweise mit Stielen versehen.

Der Stiel ist in den einfachsten Fällen (*Monosiga*) eine einfache Verlängerung des Hinterendes, ein kleines, rundes, pseudopodiales Stielchen, welches ohne Schwierigkeit als Fortsatz des Körperplasmas erkannt werden kann. Als Typus für diese Art der Stielbildung können wir *Monosiga ovata* S.-K. oder *M. simplex* Moeb. betrachten. Die ersterwähnte Form kommt auch ungestielt vor, diese Erscheinung trägt also hier noch keinen stabilen Charakter. Das andere Extrem wird durch Formen repräsentirt, deren unteres Stielende sich schon zu einem kleinen Haftscheibchen differenzierte.

Der Stiel der *Codonosigen* ist von dem der *Monosigen* nicht wesentlich verschieden, übertrifft aber immer mehrfach die Körperlänge. Die Stielbildung ist im Kreise dieser Formenreihe ein sicheres und gutes systematisches Merkmal. Die einander so nahe stehenden drei Gattungen *Monosiga, Codonosiga* und *Codonocladium* lassen sich eben mit Hülfe dieses Merkmales am Besten so unterscheiden, dass *Monosiga* alle ungestielten Formen, sowie jene *Codonosiginen* umschliesst, welche nur kurze, die Körperlänge nicht überschreitende Stiele besitzen;

als *Codonosiga* dagegen lassen sich alle langgestielten *Monosigen* bezeichnen, während die Gattung *Codonocladium* alle jene *Codonosigen* in sich schliesst, deren Stiel deutlich und mehrfach verzweigt ist.

Dieser Standpunkt wurde auch im systematischen Teile zum Ausdruck gebracht. Wenn auch die Abgrenzung der *Monosigen* gegenüber den *Codonosigen* etwas willkürlich und nicht ganz präcis erscheint, dürfte bei dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse eine andere Einteilung und Unterscheidung der bekannten Formen nicht recht möglich sein. In Consequenz des eingenommenen Standpunktes konnte ich eine Reihe der S.-Kent'schen Arten nicht als solche in dem Sinne des englischen Forschers annehmen, da Kent langgestielte *Monosigen* und *Codonosigen* mit mehrfach verzweigten Stielen beschreibt, wodurch eine klare Unterscheidung der Formen jede reelle Basis verliert und die Systematik dieser drei Artenkreise zu einem unentwirrbaren Chaos wird.

Der Stiel der *Codonosiginen* zeigt zwar in einzelnen Fällen ebenfalls eine geringfügige Bifurcation, indem sich secundäre kleine Stiele bilden. Dieselben machen jedoch einen ganz anderen Eindruck als die der *Codonocladien*, welche ein wahres Stielgerüst besitzen, dessen regelmässiger Aufbau sich bis zur Bildung wahrer Miniatur-Bäumchen complicieren kann. Die Gestalt derselben hängt von der Reihenfolge der Teilungen und dem nachträglichen Stielwachstum ab, steht also mit deren Gesetzmässigkeit in innigstem Causalnexus. Interessanter Weise machen sich hier dieselben Gesetze geltend, welche den Bau der Inflorescenzen phanerogamer Pflanzen bedingen, ebenso wie dort können wir hier von umbellaten, cymösen und corymbosen Colonien sprechen.

Im einfachsten Falle teilt sich der gewöhnlich relativ lange Basalteil des Stieles in einige Aeste, an deren Ende entweder eine Zelle oder ein Zellencoenobium Platz nimmt (Fig. 7 *b*); auf solche Weise kommen die einfach umbellaten Colonien zustande. Eine weitere Complication besteht in der Bildung von zusammengesetzten Dolden (Fig. 7 *b*). Beides findet sich bei dem gewöhnlichen *Codonocladium umbellatum* (Tat.).

Ganz anders ist der Bau des bisher nur aus Ungarn gefun-

denen *Codonocladium corymbosum* Entz, welches nie so gewaltige Colonien bildet, wie *C. umbellatum*. Bei dieser Art stellt der Hauptstiel eine wahrhaftige *Rhachis* dar, an deren beiden Seiten die Nebenstielchen entspringen, wodurch insgesammt das Bild einer Trugdolde (*Corymbus*) zustandekommt (Fig. 7 *d*).

Fig. 7.

Schema der Kolonienbildung bei den *Codonocladien a) Codonocladium umbellatum* (Tat.) *b)* Dasselbe, eine zusammengesetzte Dolde bildende Kolonie. *c) Codonocladium cymosum* S. K. *d) Codonocladium corymbosum* Entz.

Den gewaltigsten, aber auch zugleich kompliziertesten Bau der Stöcke finden wir bei *Codonocladium cymosum* S.-K., welches den Bau der cymösen Blütenstände wiederholt (Fig. 7 *c*).

Die doldenförmigen Colonien entwickelten sich wahrscheinlich aus *Codonosigen*-Formen, deren an dem gemeinsamen Stielende sitzende Einzelzellen zu gleicher Zeit und in gleichem Maasse neue Secundärstiele bildeten. Wenn sich dieser Vorgang mehrmals wiederholt, entstehen die mehrfach zusammengesetzten Dolden.

Ganz anders verläuft dagegen die Bildung der Tierstöcke

bei *Codonocladium corymbosum* Entz. Die Trugdolde kann nur dadurch zu Stande kommen, dass gelegentlich jeder Teilung nur eine der Tochterzellen einen neuen Stiel bildet; in ähnlicher Weise lässt sich auch die Colonienbildung von *Codonocladium cymosum* S.-K. theoretisch ableiten.

S.-Kent giebt in seinem Handbuche Bilder von *Codonocladium cymosum*,[1] welche eine sehr merkwürdige Tatsache darstellen. Nach S.-Kent haften die Stiele der einzelnen Individuen zuweilen an dem Körper des weiter unten sitzenden Genossen, wie ähnliches von den Gehäusen des Geisselinfusoriums *Dinobryon Sertularia* Ehrb. schon längst bekannt ist. Gelegentlich der Darstellung der Fortpflanzungsverhältnisse wird diese eigenthümliche Tatsache noch eingehendere Würdigung finden.

Wenn wir den Bau und die Bedeutung der Stielgebilde richtig beurteilen wollen, müssen wir in erster Linie ihre Entstehungsgeschichte feststellen, respective über ihren morphologischen Wert ins Reine kommen. Und hier taucht dann vor allem die Frage auf, ob die Stielbildungen der Kragenmonaden wohl aus »ausgeschiedenem« oder aber »transformiertem« Material bestehen?

Die erstere Ansicht ist die ältere und allgemein acceptierte: ihr Hauptverfechter ist C. Fisch. Die andere Ansicht, nach welcher die Stiele aus umgewandeltem, d. h. chemisch verändertem Plasma bestehen, gelangte teils schon in Bütschli's *Choanoflagellatenwerk* zum Ausdruck. Dieser Autor sagt zwar, dass die Kragenmonaden an ihrem hinteren Körperende einen Stiel »abscheiden« können, betont aber gleich darauf, dass mit der obigen Behauptung nicht zugleich die Möglichkeit der Stielbildung durch Plasmaumänderung ganz in Abrede gestellt sein will.[2] Dass Bütschli mehr zu der letzteren Ansicht neigt, geht daraus hervor, dass er Beweisgründe zu ihren Gunsten vorbringt. Als solche gelten einestheils die von uns schon oben erwähnten secundären Stielchen der *Codonosigen*, anderenteils Angaben von S.-Kent, nach welchen der Stiel von *Monosiga*

[1] S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 7.
[2] Bütschli: Protozoen. Pag. 889.

gracilis an seinem oberen Ende immer «weich und plasmatisch» bleibt.

Meine Untersuchungen führten mich dazu, die Stielgebilde für plasmatisch zu halten; näheres über dieselben kann ich in Folgendem mitteilen:

Wenn der Stiel der Kragenmonaden aus abgeschiedener, d. h. anderer Substanz als der Körper bestände, müsste sich unbedingt eine Grenzlinie zwischen diesen zwei in ihrer Lichtbrechung verschiedenen Substanzen nachweisen lassen. Darauf richtete ich daher mein Hauptaugenmerk. Doch trotz allen Bemühungen fand sich keine Grenzlinie zwischen Körperplasma und Stiel. Fisch gelangte zu demselben Ergebniss und giebt auch eine Zeichnung, um zu zeigen, «dass das Plasma zuweilen in die Stielsubstanz eindringt».[1]

Die mikrochemischen Reactionen stimmen mit jenen des Körperplasmas überein. Von grosser Bedeutung bei Entscheidung dieser Frage war für mich auch eine Beobachtung, welche ich an *Codonosiga Botrytis* machte. Ich sah ein langgestieltes Individuum dieser Art, welches ein langes, fast Stiellänge erreichendes Pseudopodium ausstreckte (Fig. 22); dieses letztere unterschied sich gar nicht von dem Stiele und hätte ganz gut an dessen Stelle treten können.

Es lässt sich also ganz gut behaupten, dass der Stiel eine chemisch veränderte und dadurch gewissermassen fixierte Plasmaemergenz sei, deren Entstehung sich ganz plausibel erklären lässt.

Das zufällig ausgezogene Körperende der *Monosiga* ähnlichen Grundform erwies sich als zweckmässig, da sie dadurch unter ihren Lebensgenossen hervorragte und in erster Linie zur Nahrung gelangte. Dieser Körperfortsatz passte sich seiner Aufgabe an, einerseits wurde er rigid (durch chemische Umänderung der Stielsubstanz), andererseits bildete sich an seinem freien Ende ein kleines Haftscheibchen. Die nun zunächst an uns herantretende Frage ist die, welcher Art wohl die chemische Veränderung des Stieles sei, das heisst, aus welcher Substanz bestehen eigentlich die Stiele?

[1] Fisch C.: Untersuchungen. Pag. 89. Tab. III. Fig. 63.

Fig. 8.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Coenobium mit abnorm langem Stiel, 700-fach vergr. Nach der Natur.

In der Litteratur findet sich darüber keinerlei Notiz, mit Ausnahme einer nebenbei gemachten Bemerkung Fisch's,[1] nach welcher der Stiel von Jod nur wenig verändert wird. Ich verwandte also auf das Studium der chemischen Beschaffenheit der Stiele mehr Aufmerksamkeit und gelangte zu folgenden Resultaten:

Karmin färbt die Stiele in keinerlei Weise, so dass eine Schleimbildung an ihrer Oberfläche ausgeschlossen ist; ebensowenig verändert sich der Stiel nach Behandlung mit Chlorzinkjod. Die typische Jod-Schwefelsäurebehandlung gab negative Resultate, was die Cellulose ausschliesst. Versuche, welche mit verdünnten und concentrierten Mineralsäuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) angestellt wurden, ergaben keinerlei Veränderung der Stielsubstanz.

Dies weckte in mir den Gedanken, ob diese nicht vielleicht dem *Chitin* nahestehend sei; deshalb wandte ich Kalilauge an, welche den oberen — auch von S.-Kent als weich bezeichneten — Teil des Stieles langsam zerstörte, während der untere festere Teil desselben gut widerstand.

Diese mikrochemischen Befunde sprechen zu Gunsten dessen, dass das Plasma sich in den Stielen zu einer *chitinartigen Substanz* umwandelte, womit recht gut übereinstimmt, wenn O. Bütschli[2] angiebt, die Stiele älterer Individuen seien gegen ihren basalen Teil häufig gelblich-braun gefärbt.

Ein Ueberblick der specielleren Verhältnisse der Stielbildung zeigt auch manches Interessante.

Der Stiel der *Codonosiginen* ist ein bald

[1] Fisch C.: ibidem Pag. 89. [2] Bütschli O.: Protozoen. Pag. 889.

kurzes, bald excessiv langes cylindrisches Gebilde, zumeist beträgt aber seine Länge das 4—5-fache der Körperlänge. In einzelnen Ausnahmsfällen sah ich aber 152 μ lange Stiele an *Codonosiga Botrytis*, deren Zellen nur 16 μ lang waren.

Das Wachstum der Stiele hört mit Ausbildung der Colonien nicht auf; je nach den Umständen verlängern sich die Stiele durch Umwandlung neuen Plasmamateriales. Dies lässt sich daraus schliessen, dass von nebeneinander stehenden, sonst ganz gleich entwickelten *Codonosigen* diejenigen bei denen Notwendigkeit dazu vorlag, immer entsprechend längere Stiele besitzen.

Der Stiel bedeutet den ungestielten Formen gegenüber einen Vorteil in dem Kampfe ums Dasein und dem entspricht auch seine verschiedengradige Entwickelung.

Die *Codonosigen* und *Codonocladien* sitzen gewöhnlich an Algenfäden oder Süsswasserrhizopoden. Mit ihnen zugleich entwickeln sich zahlreiche Algen und andere Infusorien; zum Beispiel, mehrere *Characien-*, *Mischococcus*-Arten, *Chamaesiphoneen*, an solchen Orten finden sich immer *Dendromonaden*, *Bikoecinen*, kleine *Vorticellen*, welche die *Cladophoren* und *Conferven* mit einer lebenden Umhüllung überziehen. Alle diese überwuchern alsbald die zarten, winzigen *Codonosigen* und nehmen ihnen den Platz weg, wenn die letzteren nicht durch intensives Wachstum der Stiele sich ihren Platz an der Peripherie dieser lebenden Polster sichern. Durch diese Notwendigkeit entstehen dann solche excessiv langgestielte Formen, wie das obbeschriebene *Codonosiga*, welches ich in einem Sumpfe zwischen *Ofen* und *Promontor* fand. Auf den leeren Chitinpanzern abgestorbener Gelsenlarven sitzend, waren die *Codonosigen* von zahlreichen *Bicosoeca lacustris*, *Cothurnia crystallina* und *Characium* umgeben, ragten aber, dank ihrer langen Stiele dennoch unter ihren Genossen hervor.

Der Stiel der Kragenmonaden besteht aus ganz klarer durchsichtiger Substanz, welche keinerlei Structur und feinere Zusammensetzung erkennen lässt. Seine Dicke ist gewöhnlich so minimal, dass er nur Bruchteile von Micron's beträgt.

Das untere Ende verbreitert sich in ein kleines Haftscheibchen, welches auch schon von Fresenius gesehen

wurde,[1] während es der Aufmerksamkeit neuerer Forscher (z. B. Stein) entgieng.

Bütschli's Abhandlung aus dem Jahre 1878[2] bringt die Nachricht, dass sich an dickeren Stielen von *Codonosiga Botrytis* eine dunkle Rinde und ein lichterer centraler Teil unterscheiden lässt, woraus der genannte Forscher auf einen röhrenförmigen Bau der Stiele folgert. Dem steht jedoch die Ansicht C. Fisch's[3] gegenüber, der — sowie auch die anderen Autoren — den Stiel für massiv hält. Nach meinen Untersuchungen muss ich mich auch der letzteren Partei anschliessen, denn ich sah auch an den dickeren Stielen von *Codonosiga* niemals die von Bütschli angegebenen Differenzierungen.

D) Gehäusebildungen.

Gelegentlich der Beschreibung der Pelliculargebilde, wurde die eigentümliche Schleimhülle einiger *Codonosigen* und *Monosigen* erwähnt, welche an dem betreffenden Orte mit einer wahrscheinlichen allgemeinen Schleimbildung an der Oberfläche des Körpers in Zusammenhang gebracht wurde.

An dieser Stelle ist fernerhin jene als relativ ausserordentlich zu bezeichnende Gallertbildung der *Protospongien* zu erwähnen, welche im Kreise der Kragenmonaden ganz vereinzelt dasteht.

Die Einzelzellen von *Protospongia Haeckelii* S.-K. sind nämlich in eine gemeinsame Gallertmasse dermassen eingelagert, dass nur ihr Kragen hervorsteht. Aussergewöhnliche Schleimbildung soll nach Lauterborn auch das von ihm beschriebene neue Genus *Sphaeroeca* charakterisieren.[4]

Die Bildung von mehr-minder complicierten Gehäusen, in welchen die Kragenmonaden Schutz und Wohnung finden, kennzeichnet die Gattungen *Salpingoeca*, *Lagenoeca*, *Polyoeca* und *Diplosigopsis*. Dieselben zeigen eine ausserordentliche

[1] Fresenius: Zur Kenntniss nied. Org. Tab. X. Fig. 29.
[2] Bütschli: Beiträge zur Kenntniss etc. Pag. 897.
[3] Fisch: Untersuchungen etc. Pag. 89.
[4] Lauterborn R.: Winterfauna einiger Gewässer. Pag. 394.

Formenvariabilität, welche sich in den zahlreichen, hauptsächlich von S.-Kent aufgestellten Arten wiederspiegelt.

Die einfachsten Formen der Gehäusebildung finden wir eigentlich bei *Codonocladium corymbosum* Entz, welches einen Uebergang zwischen den nackten *Codonosiginen* und den schalenbewohnenden *Salpingoecinen* darzustellen scheint, indem der Zellkörper in einem kleinen mit der Pellicula am Berührungsrande verschmelzenden Kelch sitzt. Der Zusammenhang zwischen der Gehäusewand und dem Körper selbst ist nach Entz zweifellos. Es giebt auch *Salpingoeca*-Arten (Fig. 71), deren Gehäuse kaum wahrnehmbar ist und die einen ähnlichen Eindruck, wie das oberwähnte *Codonocladium* machen. Das Zellplasma füllt in diesem Falle das Gehäuse so sehr aus, dass auch ein geübter Beobachter solche Formen leicht mit *Monosigen* verwechseln kann. Ich sah diese Erscheinung insbesonders an *Salpingoeca amphoridium* S.-K., an der sich das Gehäuse häufig nur mit Anwendung schrumpfender Reagentien (z. B. Jodalkohol) nachweisen lässt.

Fig. 9.

Codonosiga, Botrytis (J. Cl.) Individuum, welches in einer Schleimhülle sitzt, an welcher zahlreiche *Bacterien* kleben. 880fach vergr. Nach der Natur.

Dieser an und für sich geringfügig scheinende Umstand gewinnt an Bedeutung, indem er darauf hinweist, dass die Gehäuse der *Craspedomonaden* gewissermassen Abdrücke der Körperoberfläche darstellen. Eine Erwägung dieser Verhältnisse spitzt sich sofort zu der Frage zu, ob die Gehäuse umgewandeltes Plasma sind oder aus secernierten Stoffen bestehen? Auf Grund meiner Untersuchungen, gelangte ich ebenso wie bezüglich der Stielgebilde durch dieselben Versuche zu dem Resultat, dass die Gehäuse der *Craspedomonaden* aus einer chitinigen Substanz bestehen, worauf auch

die lichtockergelbe Färbung der Gehäuse einiger Formen hinzuweisen schien. Ihr unmittelbarer Zusammenhang mit dem Körperplasma spricht ebenfalls dafür, sie als umgewandelte Pelliculargebilde zu betrachten, welche aus dem Plasma hervorgehend

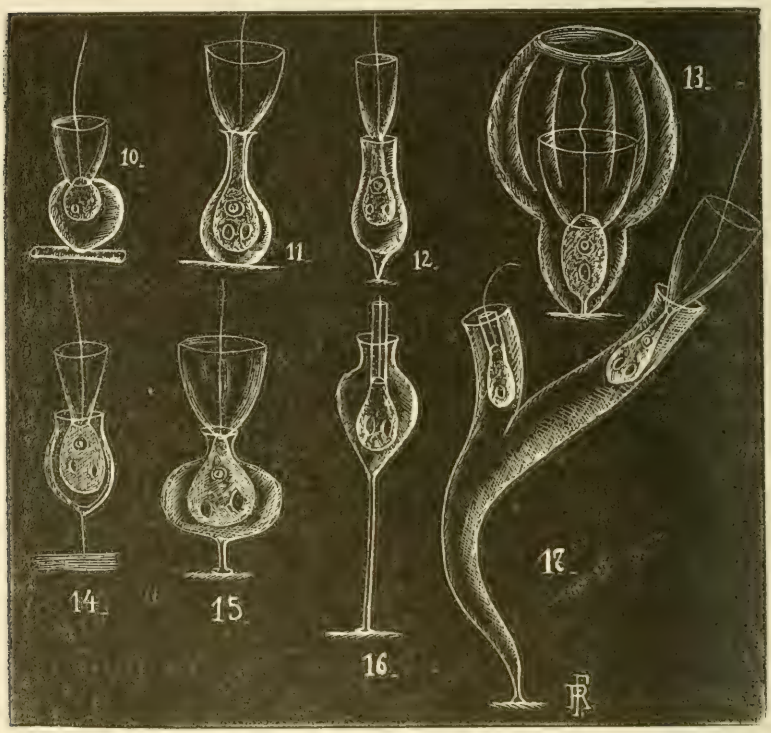


Fig. 10—17.

Die wichtigeren *Salpingoecen*. — Fig. 10. *S. pyxidium* S.-K. — Fig. 11. *S. amphoridium* S.-K. — Fig. 12. *S. fusiformis* S.-K. — Fig. 13. *S. ampulla* S.-K. — Fig. 14. *S. convallaria* S.-K. — Fig. 15. *S. napiformis* S.-K. — Fig. 16. *S. tintinnabulum* S.-K. — Fig. 17. *S. cornuta* S.-K. — Sämmtliche Figuren sind Copien der S.-Kent'schen Originalzeichnungen.

anfangs noch dessen Consistenz und Eigenschaften besitzen. Eine Reihe von Litteraturangaben stützt das Gesagte. S.-Kent nennt die jungen Gehäuse von *Salpingoeca ampullacea* weich,[1]

[1] S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 17—20.

Friedr. Stein sagt von den Gehäusen von *Salpingoeca convallaria* St., dass dieselben aus «sehr weichem Material» bestehen [1]; Bütschli dagegen schreibt von *Salpingoeca fusiformis*,[2] dass diese Form das Vorderende ihres Gehäuses nach Belieben verengern und erweitern kann!

Bezüglich der morphologischen Verhältnisse der *Salpingoecinen*-Gehäuse lässt sich nicht viel Allgemeines sagen.

Diese Gehäuse sind ebenso variabel geformt, wie der Zellkörper der *Salpingoecinen*; von der Kugelform angefangen (*Salpingoeca pyxidium* S.-K.) (Fig. 10) finden sich alle denkbaren Zwischenformen bis zu den wurmförmigen Gehäusen von *Salpingoeca cornuta* S.-K. (Fig. 17). Am häufigsten begegnen wir der Retorten- oder Kelchform; die Mannigfaltigkeit wird noch durch das Auftreten von Gehäusestielen erhöht. (Siehe Fig. 10—17.)

Eine übersichtliche Gruppierung der *Salpigoecen*-Formen lässt sich am Besten im systematischen Teile geben, weshalb auch diesbezüglich auf dieselben hingewiesen sei. Die Gehäuseformen sind ohnedies ausschliesslich für die Systematik der Gattung von Wichtigkeit, für das Verständniss des Baues derselben genügt es, die wichtigeren allgemeinen Momente der Gehäusebildung zu würdigen.

Da ist allem voran jene eigentümliche Art der Kolonienbildung zu erwähnen, welche S.-Kent von der merkwürdigen *Salpingoeca cornuta* darstellt [3] (Fig. 17). Das lange hornförmige Gehäuse derselben kann sich nämlich auch verzweigen, was sich nur durch die Annahme secundären Gehäusewachstums nach der Teilung erklären lässt.

Dies weist nebst anderem darauf hin, dass die Gehäuse nicht aus toter unveränderlicher Substanz bestehen, sondern wenigstens in den Jugendzuständen selbständige Lebensfunctionen, zu mindestens Wachstum besitzen. Der Bütschli'schen Angabe von Gehäusecontractionen bei *Salpingoeca fusiformis*

[1] Stein: Der Organismus d. Infusionsthiere. Tab. X. Fig. I. Erklärung.

[2] Bütschli: Untersuchungen etc. Pag.

[3] S.-Kent: Manual. Pl. VI. Fig. 33.

wurde bereits gedacht; als dritte Tatsache, welche zu Gunsten der obausgesprochenen Ansicht angeführt werden kann, ist die relativ exorbitante Grösse der Gehäuse von *Salpingoeca Tuba* S.-K. (Fig. 54) zu erwähnen. Wenn wir nicht secundäres Schalenwachstum voraussetzen, finden wir für diese Bildung schlechterdings keine befriedigende Erklärung.

Die Gehäuse der übrigen *Salpingoecinen* sind weniger compliciert gebaut. Das meiste Interesse erweckt noch das Gehäuse der *Polyoecen*, welch' graziöse, bisher nur von S.-Kent in Meerwasser gefundene Form kleine Kolonien bildet. Dieselben bauen sich in ähnlicher Weise auf, wie dies von einer Form des *Codonocladium cymosum* S.-K. geschildert wurde; am besten trifft der Vergleich mit den Kolonien von *Poteriodendron petiolatum* St. Hier wie dort stecken die sehr langen Gehäusestiele in dem Gehäuse des vor, respective unter ihnen sitzenden Individuums, zuweilen aber haften sie — nach S.-Kent — auch gegenseitig an den Gehäusen an, wodurch äusserst zierliche schlanke Bäumchen entstehen.

Die gehäusebewohnende marine *Lagenoeca cuspidata* S.-K. ist bisher nur in einem einzigen Exemplar bekannt; es lässt sich daher über diese Form nicht viel sagen. Nach S.-Kent's Beschreibung ist ihr Gehäuse durch höchst merkwürdige Höcker und hornförmige Ausstülpungen ausgezeichnet.

Ich fand auch eine Süsswasserform der *Lagenoecen* (*L. globulosa* n. sp.), deren Gehäuse jedoch dieses Schmuckes gänzlich entbehrt und kugelrund, flach, vorne mit einer kreisförmigen Oeffnung versehen ist. (Fig. 74—75.)

Gehäusebewohnend ist endlich auch das schöne *Diplosigopsis*, welches sich eben dadurch von *Diplosiga* unterscheidet. Das Gehäuse der bisher einzigen bekannten Art (*D. Entzii* n. sp.) entspricht ganz denen von *Salpingoeca pyxidium* S.-K. (Fig. 77.)

In das Capitel der Gehäusebildungen gehört schliesslich auch das Verhältniss zwischen Gehäuse und Plasmakörper.

Der Zellkörper der *Salpingoecinen* erfüllt zumeist sein Gehäuse nicht ganz, sondern schwimmt entweder frei in dem dasselbe erfüllenden Wasser, oder — dies ist aber der seltenere Fall — er ist mit Hilfe des trichterförmigen Collare an dem

distalen Gehäuserand gleichsam aufgehängt. Diese sehr interessante Tatsache sah ich bei *Salpingoeca napiformis* S.-K. Der Kragen zahlreicher Individuen lag dem Gehäusehalse eng an, wie dies auf Fig. 73 dargestellt ist. Es giebt jedoch auch eine andere Art des Contactes zwischen Zelle und Gehäuse. Schon in S.-Kent's Handbuch finden sich Abbildungen von *Salpingoeca ampullacea* S.-K. und *S. petiolata* S.-K. auf denen ein plasmatischer Faden dargestellt ist, der sich zwischen dem Körperplasma und der Gehäusewand ausspannt[1]; nach demselben Autor besitzt auch *Salpingoeca cornuta* S.-K. einen ähnlichen Plasmafortsatz, der sich der Seitenwand des Gehäuses anheftet;[2] derselbe soll, nach S.-Kent, auch contractil sein. Ähnliches behauptet, wie bereits erwähnt, auch K. Möbius von seiner *Salpingoeca procera* Moeb.

Und tatsächlich existiert ein derartiger Verbindungsfaden, wie ich, nach meinen Untersuchungen, von *Salpingoeca napiformis* S.-K. (Fig. 72) und *S. fusiformis* bezeugen kann. Die Angaben S.-Kent's kann ich in vollstem Umfange bestätigen, da ich auch Contractionsbewegungen an dem fraglichen Gebilde beobachten konnte.

E) Der Bau des Plasmakörpers.

Das Plasma der Kragenmonaden gleicht ganz dem der übrigen farblosen *Monadinen;* es ist stark lichtbrechend, von dichter Consistenz und schwach grünlich schimmernd. Ein Unterschied zwischen Entoplasma und Ectoplasma lässt sich nicht constatieren. James-Clark erwähnt braungefärbte *Craspedomonaden*, was auch von A. Stokes bestätigt wird. Auch das von Frenzel entdeckte *Diplosiga* ist, nach den Angaben des letzteren Autors, gelblich. Derartige gelblich-braune Formen sind denn auch tatsächlich gar nicht selten, und da ich diese Färbung immer nur an *Salpingoecinen* sah, glaube ich, dass dieselbe in der chitinigen Natur der Gehäuse ihre Erklärung finden kann.

[1] S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 17. 26.
[2] S.-Kent: Ibidem. Pl. VI. Fig. 36.

In dem Körperplasma treten eigentümliche Strömungserscheinungen auf, welche bisher einzigallein von C. Fisch beobachtet wurden.[1]

Dass eine solche Strömung tatsächlich existiert, lässt sich leicht durch die Ortsveränderungen der Nahrungsvacuolen beweisen. Ich konnte dieses Phänomen an absterbenden *Monosigen* recht gut verfolgen; in denselben tritt kurz vor dem zu Grunde gehen eine recht intensive Circulation auf, welches alle Organisationsbestandteile, selbst den Zellkern mit sich fortreisst, was darauf zu deuten scheint, dass der Bau des Plasmas zusammengebrochen ist und die Flut nur noch die Trümmer der Organisation fortschwemmt.

Sehr bezeichnend für das Körperplasma der *Craspedomonaden* ist dessen hochgradige Contractilität, welche sich sowohl in Formveränderungen der Zellen, als auch in der Bildung von Pseudopodien äussert.

S.-Kent zeichnet in seinem grossen Werke zahlreiche Formen mit Pseudopodienbildung, ja er behauptet von *Monosiga consociata* S.-K., dass dieselbe direct amœboïde Stadien durchläuft.[2] Des weiteren beobachtete er an *Codonosiga Botrytis* nach dem Zurückziehen des Kragens zahlreiche «fingerförmige» Lobopodien, was von Zacharias[3] neuestens auch bei *Diplosiga frequentissima* Zach. gefunden wurde. Der Plöner Forscher nennt diese kleinen Pseudopodien «*Fangorgane*» und sucht sie als Hilfsorgane des Nahrungserwerbes zu deuten.

Lobopodien finden sich denn auch relativ häufig bei den verschiedensten der untersuchten Formen. Die Bildung derselben scheint nicht an gewisse Körperpartien gebunden zu sein; die Pseudopodien strahlen so ziemlich nach allen Richtungen hin gleichmässig aus. Als Charakterbild mögen die nach der Natur entworfenen Fig. 20—21 dienen. Ich kann aus meinem Beobachtungsjournal folgende interessantere Fälle anführen: Bei *Salpingoeca amphoridium* S.-K. sah ich an Stelle des Kragens, zwei mit einander divergierende fingerförmige Pseu-

[1] Fisch C.: Untersuchungen. Pag. 90.
[2] S.-Kent: Manual. Pl. IV. Fig. 20—21.
[3] Zacharias O.: Forschungsberichte. 1893. Pag. 76.

dopodien. (Fig. 19.) An dem Absterben nahen Kragenmonaden dagegen sah ich breite protoplasmatische Membranen, welche sich bald weit ausbreiteten, bald verschmälerten. (Fig. 18.) Ich glaube nicht zu irren, wenn ich dieselben, welche den S.-KENT'schen breiten Lobopodien entsprechen, für abnormale Gebilde halte; vielleicht hängt diese Erscheinung mit der Fortpflanzung zusammen, in dem von mir beobachteten Falle scheint sie ein Desorganisationsgebilde zu sein. An *Monosigen* und *Codonosigen* sah ich die Bildung von fingerförmigen Pseudopodien häufig und kann demnach die Angaben S.-KENT's bestätigen. Die S.-KENT'sche Zeichnung* giebt jedoch das Bild einer Pseudopodien ausstreckenden Kragenmonade wenig treffend wieder; besonders seine Fig. 26 scheint eher ein mit Bacterienstäbchen bedecktes Individuum darzustellen.

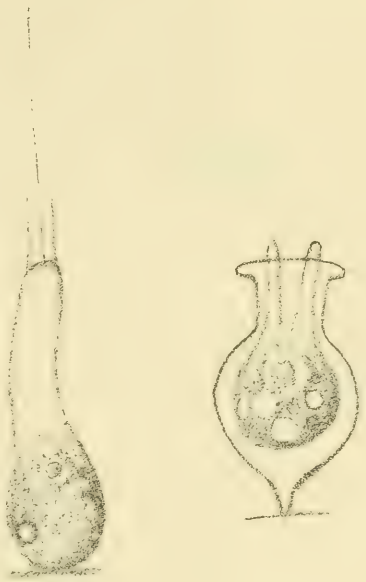


Fig. 18—19.

Fig. 18. (links) *Monosiga ovata* S.-K. Eine absterbende Zelle, mit einem grossen Lobopodium, 750-fach verg. — Fig. 19. *Salpingoeca napiformis* S.-K. Individuum mit zwei Pseudopodien, 880-fach vergr. Nach der Natur.

Das Zellplasma der *Craspedomonaden* enthält, soweit unsere Kenntnisse reichen, keinerlei färbige Einschlüsse oder Chromoplasten. Dasselbe differenzierte sich in eine Reihe interessanter Organe und enthält zumeist die verschiedensten Excretproducte. Die Schilderung dieser Differenzierungen wird den Gegenstand der folgenden Zeilen ausmachen.

1. Der Zellkern. Von diesem zuerst von JAMES-CLARK nach-

* KENT: Manual. Pl. II. Fig. 25—26.

gewiesenen Gebilde wussten wir bis zur Zeit der Bütschli'schen Monographie herzlich wenig zu sagen. Bütschli konnte unsere Kenntnisse in die folgenden wenigen Worte zusammenfassen :[1] «Ein einziger und kleiner *Nucleus* kommt den *Choanoflagellaten* regelmässig zu. Derselbe liegt stets im Vorderende des Körpers in geringer Entfernung hinter der Geisselbasis. Sein Bau

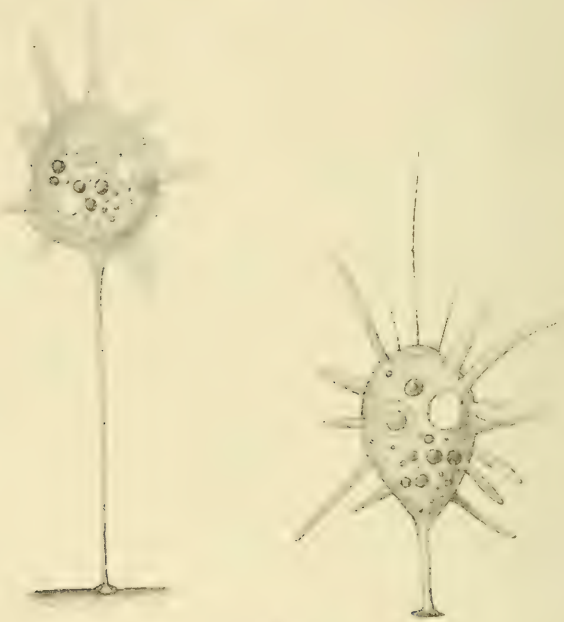


Fig. 20—21.

Fig. 20. (links) *Codonosiga Botrytis* (J.-Cl.) Ein Pseudopodien bildendes Individuum, welches den Kragen und die Geissel eingezogen hat, 880-fach vergr. Nach der Natur. — Fig. 21. *Monosiga ovata* S.-K. Ein absterbendes Individuum, mit Pseudopodien, 880-fach vergr. Nach der Natur.

ist, wie bei den einfacheren Flagellaten, ein ausgepsrochen bläschenförmiger. Stets ist er kuglig und enthält einen relativ ansehnlichen, kugligen Nucleolus, der von einer hellen Kernsaftzone umgeben ist. Bei Behandlung mit Reagentien tritt um die Kernsaftzone auch eine etwas körnelige, dunkle Hülle

[1] Bütschli: Protozoen. Pag. 889.

deutlich hervor, welche, meiner Ansicht nach, nicht die eigentliche Kernmembran, sondern eine Kernrindenschicht ist. Von Theilungserscheinungen dieses Nucleus ist bis jetzt kaum etwas bekannt.»

Im Jahre 1885 untersuchte C. Fisch[1] eingehend sowohl die Structur des ruhenden Zellkernes, als auch dessen Teilung. An die Schilderung der von ihm erzielten Ergebnisse kann ich die Darstellung meiner eigenen Studien anknüpfen.

Fisch stellte den Bau des Nucleus fast ebenso dar wie Bütschli, sagt aber bezüglich dessen feineren Bau, dass in dem Kernsafte ein grösseres Binnenkörperchen und zahlreiche feinere, gleichmässig verteilte Chromatinkörnchen liegen, auf seiner Abbildung sind dieselben durch feine Punkte dargestellt.[2]

Meine an *Codonosiga Botrytis* angestellten Untersuchungen bestätigen die Untersuchungen von C. Fisch, indem sich in dem Zellkern tatsächlich eine Anzahl Chromatinkörner befindet; dieselben sind jedoch grösser, mit kreisförmiger Contour und scheinen vielmehr Scheibchen darzustellen. Ihre Lage in dem Zellkern scheint nicht ganz regellos zu sein, denn sie stehen in zumeist deutlich erkennbaren spiraligen Reihen angeordnet.

Der Zellkern selbst befindet sich nicht immer unmittelbar unter dem Geisselinsertionspunkte, sondern liegt in manchen Fällen central, ja zuweilen ganz in der unteren Zellhälfte. Ein Beispiel für den ersterwähnten Fall sei *Monosiga ovata* S.-K. (Fig. 59); das letzterwähnte Verhältniss sah ich dagegen bei *Salpingoeca brunnea* Stock. (Fig. 67.)

Der Kern absterbender Zellen zerfällt, noch vor dem Beginn der Plasmacirculation, in zahlreiche kugelige Körnchen; unmittelbar vor dem Zerfliessen verschwindet er ganz und scheint sich, wie ich an *Monosigen* sah, im Zellplasma aufzulösen.

Bezüglich der Zellteilung verdanken wir Fisch sehr wertvolle Daten; nach seinen Beobachtungen geht derselben mitotische Kernteilung voran, die in derselben Weise verläuft, wel-

[1] Fisch: Untersuchungen etc. Pag. 93.
[2] Fisch: Ibidem. Taf. III. Fig. 63a.

che STRASBURGER bezüglich der karyokinetischen Kernteilung im Pflanzenreiche nachgewiesen hat. Dieser Vorgang beginnt mit dem Verschwinden des Binnenkörperchens, worauf in dem Kerne feine Chromatinfäden auftreten. Dieselben kommen mit der Streckung des Zellkernes in paralelle Lagerung, welche auch nach der Zweiteilung des Kernes eine Zeit lang erhalten bleibt; in späteren Stadien wird das Fadennetz wieder unregelmässig, bis die Tochterkerne die Structur des ruhenden Kernes aufweisen.[1]

Ich konnte diese Vorgänge an *Lagenoeca globulosa* ebenfalls constatieren, indem ich diese Art in lebhafter Teilung beobachten konnte. Fig. 27 stellt ein in Teilung begriffenes Individuum dar, dessen Kern sich eben in dem Stadium der normalen Lagerung der Chromatinfäden befindet.

2. Nicht contractile Vacuolen. Der Zellkörper der *Craspedomonaden* enthält sehr häufig kleinere oder grössere Flüssigkeitsvacuolen, welche schon FRESENIUS in den 50-er Jahren an *Codonosiga Botrytis* beobachte.[2]

Diese Vacuolen sind jedoch nicht gleichförmig; ein Teil derselben ist das Product der Vorgänge bei der Nahrungsaufnahme worauf noch fernerhin reflectiert werden wird, ein anderer Teil wird als «Flüssigkeitsvacuolen» bezeichnet und ist in functioneller Beziehung bisher fast kaum bekannt. Zuweilen finden sich nur ein-zwei Flüssigkeitsvacuolen (Fig. 21), häufig jedoch, besonders bei *Codonosiga Botrytis*, sind sie so zahlreich, dass — wie zuerst von O. BÜTSCHLI beobachtet wurde — sie das Körperplasma fast ganz erfüllen und ihm ein an *Actinophrys* erinnerndes schaumiges Äussere verleihen. Eine ungewöhnlich grosse Vacuole findet sich ganz regelmässig im Hinterteile der *Codonosigen* und rief bereits die Aufmerksamkeit von FRESENIUS wach. (Fig. 34.) Ganz in Dunkel gehüllt ist bisher die physiologische Bedeutung dieser Gebilde, welche sich wohl als Degenerationserscheinungen erweisen dürften.

3. Contractile Vacuolen. Dieselben wurden zugleich mit

[1] FISCH: Untersuchungen. Pag. 93. Tab. III. Fig. 64—66.
[2] FRESENIUS: Beiträge etc. Pag. 233. Tab. X. Fig. 29.

den nicht contractilen Vacuolen von Fresenius entdeckt, der auch ihr regelmässiges Pulsieren beobachtete.

Wohl kein Organ der *Craspedomonaden* wurde in so vielseitig varriierender Weise beschrieben, als eben der Vacuolenapparat; besonders abweichend sind die Angaben über die Zahl und Lagerung.

Fresenius sah an *Codonosiga* nur eine einzige Vacuole und zwar an dem unteren Körperteile, ebenso wie auch Entz an *Codonocladium:* Bütschli beschreibt von *Salpingoeca vaginicola* sowie Stein von einer ganzen Reihe der *Salpingoecen* und *Codonosiginen* zwei pulsierende Bläschen; James-Clark beobachtete noch zahlreichere (bis 5) Vacuolen, was von S.-Kent, der ebenfalls 3—4 contractile Vocuolen sah, bestätigt wird. Der neueste Beobachter C. Fisch giebt dagegen wieder nur 2 Vacuolen an.

Eine derselben dient jedoch, wie bei Beschreibung der Kragengebilde bereits hervorgehoben wurde und gelegentlich der Darstellung der Nahrungsaufnahme noch eingehender erörtert werden wird, als Schlingvacuole, ist daher von der Zahl der contractilen Vacuolen abzurechnen, so dass nach den Angaben der meisten Forscher von den angeblich zwei pulsierenden Bläschen nur eine einzige als wirkliche contractile Vacuole zu betrachten sein dürfte. Meine Beobachtungen bestätigen dies in vollstem Maasse. Ich sah immer nur eine einzige pulsierende Vacuole, welche bei den *Codonosiginen* in der Mitte des Körpers, bei den *Salpingoecinen* häufig im unteren Drittel desselben situirt ist, aber immer im

Fig. 22.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.). Aus mehreren Originalzeichnungen combinierte Figur. Der Körper ist von zahlreichen Vacuolen erfüllt; aus dem hinteren Körperende streckt sich ein langes, spitzes Pseudopodium hervor; der Kragen ist längsgestreift. 800-fach verg. Nach der Natur.

peripherischen Plasma liegt. Die von James-Clark und Saville-Kent beobachteten Tiere mit 3—5 Vacuolen waren gewiss degenerierende Exemplare.

Die contractile Vacuole ist gewöhnlich auch relativ klein und kugelig; eine besondere Vacuolenwandung lässt sich infolge ihrer Kleinheit nicht wahrnehmen. Unsere bisherige Kenntniss ihrer Function lässt sich in Folgendes zusammenfassen:

Sie contrahiert sich in regelmässigen Intervallen, jede Minute zwei- bis dreimal (nach Fisch); ihre Neubildung wurde von Bütschli beobachtet. Die neue Vacuole fliesst aus mehreren kleinen Hohlräumen zusammen und rundet sich erst unmittelbar vor dem Eintreten der neuerlichen Systole ab. Der Vacuoleninhalt wird, nach C. Fisch, nach aussen entleert.*

In meinen vorläufigen Mitteilungen signalisierte ich bereits die wichtigsten meiner Ergebnisse, welche teils die Kenntniss der Vacuolenentleerung fördern, teils bezüglich der Neubildung bis jetzt unbekannte Details nachweisen. Der Zeitraum zwischen zwei Contractionen beträgt gewöhnlich 30 Sekunden, bei kleinen *Salpingoeca* aber auch nur 20 Sekunden. Gelegentlich der Entleerung sah ich wiederholt ein kleines Canälchen, durch welches die Vacuolenflüssigkeit in die Aussenwelt befördert wurde.

Zuweilen schien das Bläschen nach der Contraction nicht vollständig zu verschwinden; in jedem Falle aber erscheinen anfangs der Systole erst einige, bald aber mehrere (Fisch erwähnt sechs) äusserst kleine Bläschen, welche alsbald zusammenfliessen und einen ein wenig ovalen Saftraum bilden. Zugleich erscheinen zwei sehr feine Canälchen, welche gegen einander divergierend zu der sich neu bildenden Vacuole laufen und derselben Flüssigkeit zuzuführen scheinen. Diese feinen lichten Spalten sind relativ nicht lang, die eine, gegen das Vorderende verlaufende, lässt sich bis zu dem Zellkern verfolgen, die andere verschwindet alsbald im Plasma der unteren Körperhälfte. (Fig. 23.) Binnen Kurzem werden die Canäle undeutlich, verschwinden ganz und die sich immer vergrössernde

* Fisch: Untersuchungen. Pag. 91.

Vacuole wird elliptisch, dann vollkommen rund. In diesem Stadium verharrt sie einige Secunden, dann folgt die Entleerung, welche jedoch nicht plötzlich mit einem Schlage, sondern relativ langsam, allmälig geschieht.

Diese Canäle sind eine im Kreise der *Flagellaten* ziemlich vereinzelt dastehende, sehr interessante Erscheinung, welche darauf hinweist, dass die *Flagellaten* denn doch nicht von so ganz primitivem, elementarem Bau sind, wie noch von vielen Seiten angenommen wird. Ein Analogon dieser Gebilde findet sich erst im Kreise der *Ciliaten*. Der Vacuolenapparat der *Stentor*- und *Oxytricha*-Arten erinnert speciell an die von mir an *Codonosigen* beobachteten Verhältnisse.

Der geschilderte Bau der Vacuole scheint mir aber nicht nur für die *Codonosiginen* zu gelten; ich halte es direct für wahrscheinlich, dass sich Aehnliches, wie das Obgeschilderte für die meisten der *Flagellaten* nachweisen lässt.

Schliesslich muss noch einer Tatsache gedacht werden, für welche ich jedoch noch nicht vollständig einstehen kann. Zuweilen schien es mir nämlich, als ob sich in der Mitte der Vacuolen eine kleine Körnchengruppe befände, die den optischen Durchschnitt eines feinen Fadennetzes darzustellen schien. Bei der ausserordentlichen Kleinheit der zu beobachtenden Objecte, liess sich, wie leicht verständlich, nichts Näheres ausnehmen; es ist recht wahrscheinlich, dass eine feinere Structur der Vacuolen vorhanden ist, doch bieten zu deren Studium nicht die *Craspedomonaden* das geeignete Material.

23. ábra.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Etwas schematisch gehaltene Figur zur Darstellung der Vacuolenkanäle. Aus mehreren Zeichnungen combiniert.

Die Vacuole verschwindet gelegentlich der Teilung nicht, wie nach den Untersuchungen C. Fisch's bekannt ist und nach meinen Studien an *Lagenoeca* bestätigt wird. Das eine Tochterindividuum bildet die Vacuole nach der Teilung von Neuem. Auch nach der Encystierung bleiben die Vacuolen eine Zeit lang erhalten. Wie ich an *Salpingoecen* beobachtete, verschwindet aber die Vacuole dennoch nach einiger Zeit.

4. Nahrungsvacuolen. In eine ganz andere Categorie, als die bisher geschilderten, gehören die Vacuolen, welche Nahrungskörperchen einschliessen. Bezüglich der Bildung dieser Nahrungs- oder Verdauungsvacuolen wird bei Besprechung der Nahrungsaufnahme das Nötige gesagt werden; an dieser Stelle genügt es darauf hinzuweisen, dass sich derartige Gebilde in grösserer Anzahl an den verschiedensten Stellen des Körpers finden und sehr langsam circulieren. Bisher waren sie hauptsächlich von *Codonosigen* (Fig. 23) bekannt, doch finden sie sich auch in *Salpingoecen*; ihre Grösse ist, wie leicht verständlich, recht variabel. Saville-Kent bildet interessanter Weise, auf seinen mehr wie 130 Figuren von *Craspedomonaden* kein einziges Individuum mit Nahrungsvacuolen ab; in die als Titelbild dienende groteske *Monosiga*-Abbildung dagegen zeichnet er acht Verdauungsvacuolen, was wieder zu viel ist.

5. Excretkörnchen. In dem Körperplasma finden wir immer mehr oder weniger zahlreich, stark lichtbrechende und darum fast schwarz erscheinende Körnchen, welche wir als unbrauchbare Producte des Stoffwechsels ansprechen können, was schon daraus hervorgeht, dass das Plasma degenerierender und absterbender Zellen dieselben immer in grosser Anzahl enthält, während unmittelbar nach der Teilung die jungen Individuen dieselben fast ganz entbehren.

Es giebt jedoch auch ausserdem noch körnige Körpereinschlüsse, welche sich vielleicht doch nicht als Excretproducte ansprechen lassen können; solcher Art sind namentlich die zahlreichen Kügelchen, welche das Innere der Ruhecysten erfüllen und sich von den vorerwähnten durch ihre geringere Lichtbrechung unterscheiden. Nachdem dieselben bei Erneuerung der Lebensfunctionen wieder verschwinden, indem sie sich in dem Plasma aufzulösen scheinen, ist es nicht ungerechtfertigt,

dieselben als abgelagerte, ich könnte sagen auskrystallisierte Reservesubstanzen zu betrachten, welche nach Beendigung des latenten Lebens wieder aufgebraucht werden.

Einer dritten Categorie der Plasmaeinschlüsse der Nahrungskörperchen wurde bereits in den vorigen Zeilen gedacht.

6. Oel und sonstige Plasmaeinschlüsse. Fisch war der Erste, der in dem Körper der *Craspedomonaden* Oel nachwies, indem er von Cysten der *Codonosiga Botrytis* schrieb,* dass deren Körper zuweilen ein bis zwei grosse Oeltropfen enthält.

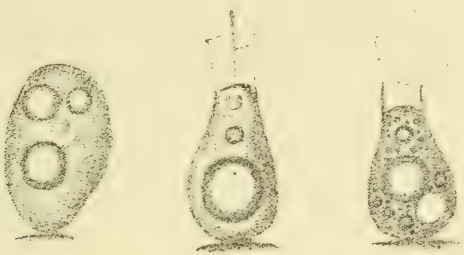


Fig. 24—26.

Drei absterbende *Monosiga*-Zellen. Die zwei grösseren enthalten auch Oeltröpfchen. Eine der Zellen entbehrt der Geissel und des Kragens. Die mittlere hat die Geissel nur zur Hälfte eingezogen; dieselbe ist am Ende keulenförmig angeschwollen. Aus dem Plasma der rechts stehenden Zelle treten grosse hyaline Tropfen hervor. 800-fach vergr. Nach der Natur.

An Cysten konnte ich dies zwar nie beobachten, doch sah ich das Auftreten von farblosem Oel an einer absterbenden *Monosiga*, deren Kragen schon halb, deren Geissel ganz zurückgezogen war (Fig. 24—26). Im Körper fand sich ein grosser, und mehrere kleine und grössere Tropfen unregelmässig zerstreut, welche sich schon durch ihre eigentümliche Lichtbrechung als Oel erkennen liessen. Auch das Plasma dieser Zellen machte einen eigentümlich «fettigen» Eindruck, so dass kein Zweifel darüber obwalten konnte, dass es sich um krankhaft veränderte Tiere handelte. Das Auftreten von Oel ist auch bei anderen *Protozoen* ein Zeichen von Degeneration; ein klassisches Beispiel hiefür liefern die *Euglenen*, in welchen sich je

* Fisch: Untersuchungen. Pag. 97.

nach dem Grade der Entartung mehr oder weniger farbloses und rotes Oel bildet.

An dieser Stelle muss ich auch noch einer merkwürdigen Erscheinung gedenken, für welche ich bis dato keine Erklärung gefunden habe. Ich sah nämlich im Körper zahlreicher *Codonosigen*, unmittelbar neben dem Zellkern zwei grosse, dunkle, matt lichtbrechende Kugeln, deren ich schon in meiner vorläufigen Mitteilung Erwähnung tat. Bezüglich der Bedeutung dieser constant auftretenden Gebilde kann ich nichts vorbringen, was sie in genügender Weise erklären würde.

F) Die Nahrungsaufnahme und die dazu dienenden Differenzierungen.

Gelegentlich der bisherigen Darstellung des Kragenmonaden-Organismus wurde wiederholt auf das Capitel der Nahrungsaufnahme, als auf jene Stelle hingewiesen, an welcher dieses oder jenes Organisationsdetail am zweckmässigsten geschildert werden kann. Der Vorgang der Nahrungsaufnahme ist eben ziemlich compliciert und nur durch das Zusammenwirken mehrerer Organe möglich. Eine hervorragende Rolle spielt dabei der Kragen, welcher schon in einem frühen Stadium der Forschung als nahrungsaufnehmendes Organ betrachtet wurde. So verbreitete James-Clark die Ansicht, die Trichterform des Kragens sei vorzüglich zum Sammeln und zur Leitung der Nahrungspartikelchen bestimmt. Bütschli[1] und Saville-Kent[2] dagegen entwickelten im Jahre 1878 neue Ansichten über den Modus der Alimentation, welche von einander beträchtlich abweichen.

Saville-Kent nimmt an, dass die Nahrungskörperchen durch die Geisselbewegungen auf die Aussenfläche des Kragens gelangen und durch die Strömungen des Kragenplasmas auf dessen innere Wandung, bis sie in die von dem Collare eingeschlossene Area gelangen, wo sie angeblich von jedem beliebigen Puncte derselben aufgenommen werden können.

[1] Bütschli: Beiträge. Pag. 224.

[2] Sav.-Kent: Observation upon Prof. E. Hæckel's Groupe of the Physemaria etc. Pag. 1—17.

Die Ansicht O. Bütschli's wurde bereits gelegentlich der morphologischen Beschreibung des Kragens entwickelt, um daher Wiederholungen zu vermeiden, genügt es auf die betreffende Stelle zu verweisen.

Fisch bestätigt die Ansicht Bütschli's, konnte aber die Wanderung der «*Mundvacuole*» — wie leicht verständlich — nicht beobachten.

In dem Capitel über das Collare erwähnte ich auch die Untersuchungsergebnisse von G. Entz, sowie von mir aus dem Jahre 1893; es erübrigt daher nur noch den Vorgang der Nahrungsaufnahme, von seiner physiologischen Seite aus zu schildern.

Betrachten wir den Weg eines Nahrungspartikelchens, welches durch die Bewegungen der Geissel an die Kragenwand geschleudert wurde. Wahrscheinlich durch den hierbei erzeugten Reiz, erfolgt das Entfalten der spiraligen Kragenmembran und zugleich gleitet das betreffende Nahrungskörperchen der Spirallinie des Entfaltens folgend abwärts. Dort, wo die Plasmamembran ausserhalb des Körpers sichtbar ist, erscheint der Bissen gleichsam in eine hervorstehende Vacuole eingeschlossen. Dies ist Bütschli's Mundvacuole.

Die Plasmamembran windet sich in dem nun folgenden Stadium wieder enger um den Körper, so dass ihr unterer Rand nur wenig wegsteht und einen engen Spalt bildet, der quasi als Schlund functioniert. Die Nahrungspartikelchen gleiten natürlich alle in diesen Spalt und dringen hier in den Körper ein. Mit dem aufgenommenen Bissen dringt zugleich ein denselben umhüllender Wassertropfen in das weiche Plasma, bildet eine zuerst halbkugelige, dann birnförmige Vacuole, die sich endlich ablöst und eine sogenannte «Nahrungsvacuole» bildet.

Dieser Vorgang des Ablösens und der Bildung von Vacuolen, dieses «Eintröpfeln» der Nahrung bietet das Bild einer verschwindenden und sich wieder erneuernden Vacuole, das heisst einer contractilen Vacuole und dies ist auch die von einem grossen Teil der Forscher erwähnte zweite Vacuole.

Der längliche Flüssigkeitsraum, den Bütschli zuweilen an der Stelle der angeblichen Vacuole sah,* lässt sich durch

* Bütschli: Beiträge. Tab. XI. Fig. 1e.

das Obige in ungezwungener Weise erklären. Auch die Worte C. Fisch's, dass häufig an der Spitze der Mundvacuole an deren äusserer Grenzwand eine Spalte sichtbar wird, die aber immer mit einer dünnen Membran verschlossen ist, so dass es scheint, als ob die Nahrungsvacuole nicht mit Flüssigkeit, sondern mit einer durchsichtigen weichen Substanz gefüllt ist, lassen sich zu Gunsten meiner Ansicht verwerten, denn sie beweisen, dass Fisch recht gut die plasmatische Natur der angeblichen Vacuole (denn die weiche, durchsichtige Substanz kann nur Plasma sein) erkannte.

Den soeben geschilderten Modus der Nahrungsaufnahme konnte ich, wie ich schon in meiner vorläufigen Mitteilung betonte, nicht nur bei *Codonosiga*, sondern an einer ganzen Reihe von *Craspedomonaden* beobachten; namentlich kenne ich ihn von den Gattungen *Codonocladium, Salpingoeca, Diplosiga, Asterosiga, Lagenoeca, Protospongia* und *Monosiga*, so dass ich denselben als allgemein verbreitet annehmen kann. Auf dieselbe Weise geschieht die Nahrungsaufnahme, natürlich dem mehr oder minder modificierten Kragen angepasst, auch bei anderen Monadinen, namentlich bei den *Dendromonadinen* und *Bikoecinen*; ich beobachtete ihn bei den Gattungen *Dendromonas, Anthophysa, Cephalothamnium, Monas, Bikosoeca, Poteriodendron*. Es scheint daher sehr wahrscheinlich, dass diese Art der Nahrungsaufnahme im Kreise der niederen *Flagellaten* sehr verbreitet ist und es ist gar nicht unmöglich, dass sie als die in der Gruppe der Monadinen herrschende erkannt werden wird.

Die langsame Wanderung der Nahrungsvacuolen im Körper wurde bereits erwähnt. Während derselben werden die Nahrungspartikeln bis auf einen unbrauchbaren Rest verdaut.

Die Defäcation geschieht, nach den übereinstimmenden Berichten der Autoren, zumeist an dem von dem Kragen umschlossenen Teile des Vorderendes. Der Vorgang wurde zuerst von James-Clark beobachtet und dessen Angaben von Bütschli, Kent und Fisch alsbald bestätigt.

Bütschli* schildert diesen Vorgang in folgender Weise:

* Bütschli: Protozoen. Pag. 887. Tab. 48. Fig. 16c.

Das Plasma erhebt sich gelegentlich des Ausstossens eines unverdaulichen Körnchens konisch um dasselbe und sinkt nach dem Ausstossen wieder zurück, was er auf seiner schönen Abbildung auch darstellt; von Fisch erfahren wir des Weiteren, dass das Entleeren der Ingesta nicht nur an der vom Collare umschlossenen Area stattfindet, sondern an jedem beliebigen Punkte des Körpers.

Was die Qualität der Nahrung der Kragenmonaden betrifft, kann ich erwähnen, dass das Hauptcontingent derselben *Bacterien* bilden. Die meisten Formen, namentlich die *Codonosigineen*, leben ohnedies in stark faulendem Wasser und an grössere Wesen könnten sich die so zarten *Craspedomonaden* nicht wagen. Es sind zumeist *Micrococcen* und kleinere *Bacterium*-arten, welche zum Opfer fallen. Die *Craspedomonaden* stellen demnach gewissermassen eine Gesundheitspolizei des Sumpfes dar, freilich nur in sehr bildlichem Sinne, da ihr Appetit in keiner Weise grosse Verwüstungen in der sie direct überwuchernden Nahrung anrichten könnte. Bütschli* will ihnen auch saprophytische Ernährung zuschreiben; dies ist recht leicht möglich, denn wahrscheinlich gilt es für alle farblosen *Flagellaten*, andererseits aber haben wir keinen zwingenden Grund für eine derartige Annahme.

IV. Die Fortpflanzung.

Bis zur Zeit des Auftretens von James-Clark wussten wir von der Fortpflanzung der *Craspedomonaden* gar nichts; der erwähnte Forscher beschrieb aber die Teilung von *Codonosiga Botrytis* in mustergültiger Weise und seine Beschreibung blieb bis zur Zeit des Fr. Stein'schen Werkes die einzige Quelle unserer Kenntnisse. Die Abbildungen, welche Stein's Atlas bietet, bestätigen einerseits die Beobachtungen James-Clark's andererseits aber weisen sie Längsteilung auch für die Gattung *Salpingoeca* nach. Am meisten aber beschäftigte sich Sav.-Kent mit den Fortpflanzungsverhältnissen der Kragenmonaden: er erweiterte unsere diesbezüglichen Kenntnisse in sehr bedeuten-

* Bütschli: Protozoen. Pag. 905.

dem Maasse, obwohl nicht jede seiner Beobachtungen strenger Kritik Stand hält. Ihm verdanken wir die Kenntniss der Querteilung, der Encystierung und der Vermehrung durch Sporen. Es sind dies sehr wertvolle Daten, deren Wert dadurch erhöht wird, das C. Fisch, der im Jahre 1885 ebenfalls hübsche Beiträge zur Kenntniss der Vermehrung von *Codonosiga Botrytis* lieferte, dieselben in vielen Beziehungen bestätigte.

Seit der Publication von C. Fisch findet sich in der Litteratur keine weitere Angabe über das in Rede stehende Thema.

Aus all' diesen Untersuchungen geht das eine mit Sicherheit hervor, dass die Kragenmonaden sich auf zweierlei Weise vermehren: Durch Teilung und durch Schwärmsporen. Die Teilung ist Längsteilung und vielleicht auch Querteilung, die Sporenbildung wird immer durch einen anderen Vorgang, den der Encystierung eingeleitet. Betrachten wir diese Vorgänge einzeln eingehender:

1. Die Teilung. Die Meinungen weichen ausserordentlich darüber von einander ab, ob die Längsteilung oder aber die Querteilung als normaler Fortpflanzungsmodus zu betrachten sei.

Bisher kennen wir den Teilungsvorgang am eingehendsten von der auch in anderer Beziehung am Besten gekannten *Codonosiga Botrytis*: derselbe wurde am gründlichsten von C. Fisch studiert.

Die Teilung beginnt damit, dass der Kragen sich glockenförmig verbreitert, während sich die Geissel — nach James-Clark's Behauptung — in einer Minute in den Körper zurückzieht. Im Zusammenhange damit beginnt sich der Körper immer mehr abzurunden. Bevor jedoch noch diese Veränderungen eintreten, erfolgt bereits die mitotische Teilung des Zellkernes, was in dem Abschnitte über den Nucleus ausführlicher geschildert wurde.

Ein weiteres Symptom der Teilungsprophase ist das Zurückziehen des Kragens, welches nach dem der Geissel erfolgt. James-Clark und nach ihm Bütschli behaupten zwar, dass der Kragen an der Teilung teilnimmt, welche sehr schnell nach rückwärts zu vorschreitet und im Ganzen nur 40 Minuten in Anspruch nimmt. Noch vor der Teilung des Kragens wachsen

die neuen Geisseln sehr schnell aus dem Körper und bleiben bis zur Beendigung der Teilung in fortwährender zitternder Bewegung. Dem gegenüber behauptet Fisch das vollständige Zurückziehen der Flagellen; nach ihm bilden sich die neuen Geisseln erst gegen Ende des Teilungsvorganges, worauf sich alsbald der neue Kragen formt. Sowohl James-Clark, als auch Fisch stimmen jedoch in der Beobachtung überein, dass sich die Teilung auch auf die Stiele erstreckt.

Ich konnte die Stadien der Teilung nur einmal an *Codonosiga* zu Ende verfolgen. Das beobachtete Individuum war durch die Längsscheidewand schon ziemlich entzweigespalten, ohne dass der Kragen ganz zurückgezogen war, da sich noch sein Basalteil deutlich erkennen liess. James-Clark's Angaben bestätigen sich auch insoweit, als der Kragen vor der Teilung sich wesentlich verengt und conisch wird, wodurch es den Anschein gewinnt, als ob er sich wenigstens teilweise in den Körper zurückgezogen hätte.

Die Kernteilung war vor dem Beginn der Körperteilung schon so weit beendigt, dass die Tochterkerne von neuem mit Binnenkörperchen versehen waren.

James-Clark behauptet, dass sich die pulsierende Vacuole vor der Körperteilung ebenfalls teilt und führt als Beweis ein drittes, centrales Bläschen an, welches er an sich zur Teilung anschickenden Individuen beobachtete. Dem gegenüber lässt sich jedoch darauf hinweisen, dass weder Fisch, noch ich die Vermehrung der Vacuolen beobachteten und dass wir auch darin übereinstimmen, dass die Schlingvacuole während des Teilungsactes verschwindet und erst nach dessen Beendigung an den Tochterzellen von Neuem erscheint. Fisch erwähnt des Weiteren, dass die Flüssigkeitsvacuolen, namentlich die — auch von mir erwähnte — grosse, hintere Vacuole, gelegentlich der Teilung ihr Volumen verringern, was ich insofern bestätigt sah, als die Flüssigkeitsvacuolen bei der Teilung ganz verschwanden.

Die Längsteilung der *Salpingoecinen* wurde von Stein beobachtet; dieser Forscher giebt von *Salpingoeca amphoridium* *

* Stein: Organismus d. Infus. Tab. X. I. Fig. 7.

eine treffliche Abbildung, welche die Metaphase der Teilung darstellt. Die zwei Teilungshälften hängen nur mehr mit dem hinteren Körperende zusammen. Aus der Abbildung geht zugleich hervor, dass auch das Gehäuse von *Salpingoeca amphoridium* an der Teilung teil nimmt, was ganz besonders auf die schon betonte Möglichkeit hinweist, dass *die Gehäuse der Craspedomonaden wenigstens anfangs nicht aus lebloser, abgeschiedener, sondern aus plasmatischer Substanz bestehen.*

Fig. 27—28.

Lagenoeca globulosa Francé. Fig. 27. Habitusbild. — Fig. 28. Ein in Teilung befindliches Individuum. Die Teilung ist schon ziemlich vorgeschritten; die Kernteilung ist schon beendet. 880-fach vergr. Nach der Natur.

Stein beobachtete Längsteilung auch an *Salpingoeca oblonga*; seine von diesem Vorgange gebotenen Abbildungen * wurden später von Saville-Kent, als Beweise für das Auftreten von «Copulation oder Querteilung» verwertet. Doch scheint eine solche Auslegung unnatürlich; der von Stein beobachtete Vorgang erklärt sich ganz ohne Zwang als geringfügige Anomalie, als unbedeutendes Abweichen von dem gewöhnlichen Teilungsschema.

Durch Längsteilung vermehrt sich, nach meinen Untersuchungen, auch *Lagenoeca globulosa* (Fig. 27.) Der Vorgang

* Stein: ibidem Tab. X. V. Fig. 6.

vollzieht sich in derselben Weise, wie bei *Codonosiga Botrytis*; vor Beginn der Teilung wird die Geissel eingezogen, ebenso auch der Kragen (bei *Codonosiga* bleibt er erhalten), im Zusammenhang damit teilt sich der Kern. Die Teilung erfolgt in mitotischer Weise. Nach der Kernteilung beginnt die Teilung der Zellen, an welcher, meiner Erfahrung nach, das Gehäuse nicht Teil nimmt.

Die polyzoischen *Craspedomonaden* müssen sich auch durch Längsteilung vermehren, denn nur durch diesen Teilungsmodus lässt sich die Bildung der *Codonodesmus*- oder *Codonocladium*-Cœnobien erklären. Die Längsteilung scheint überhaupt die verbreiteteste Fortpflanzungsart der Kragenmonaden zu sein. Sie ist auch zugleich die bekannteste, was sich nicht für die Querteilung behaupten lässt, da sie bisher nur durch Saville-Kent von *Monosiga* und *Salpingoeca*-Arten bekannt geworden ist. S.-Kent stellt diesen Vorgang in der Weise dar, dass die Teilung von der Zurückziehung der Geissel und des Kragens begleitet ist, worauf sich das vordere Körperende abschnürt.

Der losgelöste Teil erhält alsbald eine neue Geissel und schwimmt als *Monas*-Schwärmer eine Zeit lang frei umher. Später kommt er zur Ruhe, heftet sich an einen festen Gegenstand an und entwickelt sich von Neuem zu einem typischen Individuum.

Dies ist der einfachste Modus der Querteilung. In manchen Fällen, so z. B. bei *Salpingoeca amphoridium* compliciert sich dieser Vorgang insoweit, als in der Prophase, nach dem Zurückziehen der Geissel und des Kragens, sich an dem Vorderende eine Anzahl Lobopodien entwickelt. Dieser Teil löst sich später ab und führt als *Amoeba radiosa*-artiges Wesen eine Zeit lang ein selbstständiges Leben, bis sich eine neue Geissel und ein neues Collare bildet und das Wesen wieder zur *Craspedomonade* wird. In anderen Fällen, namentlich gilt dies von der S.-Kent'schen *Salpingoeca inquillata* und *Salpingoeca gracilis*, weicht die Querteilung von den bisher beschriebenen Vorgängen ab, indem die Geissel und der Kragen nicht vor der Teilung verschwinden, sondern erst nach deren Beendigung, worauf sich zwischen den Teilungshälften eine feine ringför-

mige Plasmamembran entwickelt, welche angeblich dann den Kragen des unteren Individuums bilden soll.

In den vorigen Zeilen wurden diese eigenthümlichen Vorgänge einfach den S.-Kent'schen Angaben entnommen. Wenn wir sie jedoch vom kritischen Standpunkte betrachten, fällt es vor Allem auf, dass seit der Zeit, in welcher Sav.-Kent seine Untersuchungen publicierte, seit den letzten 14 Jahren Niemand mehr derartiges beobachtete, so dass die S.-Kent'schen Angaben seit so langer Zeit ganz ohne Bestätigung geblieben sind. Wir können uns daher ganz Bütschli anschliessen, der von den S.-Kent'schen Behauptungen nur so viel acceptiert,[1] dass sich die Kragenmonaden auch durch Quertheilung vermehren.

In der Reihe der Fortpflanzungserscheinungen wäre des Ferneren noch ein als Copulation gedeuteter Vorgang zu erwähnen. Es handelt sich im Ganzen um eine Zeichnung Stein's, welche von diesem Forscher in der oberwähnten Weise gedeutet wurde;[2] die fragliche Zeichnung stellt ein *Codonosiga Botrytis*-Individuum dar, welchem eine kleinere Zelle seitlich aufgepfropft ist. Neuerer Zeit veröffentlichte auch Fisch derartige Zeichnungen,[3] doch behauptet er zugleich, dass die zwei *Codonosigen* in dem von ihm beobachteten Falle nicht copulierten, sondern sich teilten. Nach Beendigung dieses Vorganges entwickelte sich an der einen Tochterzelle ein kurzer Stiel, mit dessen Hilfe sie sich seitlich dem Mutterindividuum anheftete. Diese interessante Tatsache giebt uns zugleich den Schlüssel der Erklärung für die Saville Kent'schen *Codonocladium cymosum*-Formen, deren Einzelindividuen mit den Stielen einander anhaften. Fisch hält das von ihm Beobachtete nur für eine abnormale Längsteilung, deren Ursache er in ungünstigen Ernährungsverhältnissen erblicken zu können glaubt.

Nach diesen Litteraturangaben diese Frage zu beurteilen, wäre ziemlich schwer gefallen; umso erfreuter war ich daher, mich in dieser Beziehung auf eigene Erfahrungen stützen zu können.

[1] Bütschli O.: Protozoen, p. 897.
[2] Stein: Organismus. Tab. VIII. Fig. 10.
[3] Fisch: Untersuchungen. Pag. 96—97. Tab. II. Fig. 74.

Im December des Jahres 1892 sah ich in einem Präparate aus meinen Kulturen eine *Codonosiga Botrytis* ohne Geissel und Kragen, aus deren Vorderteil ein kleineres aber langgestrecktes Individuum, mit gut entwickeltem Kragen und Geissel hervorspross (Fig. 29). Jede der Zellen enthielt einen Zellkern und einige grössere und kleinere kugelige Körperchen, die grössere auch einige Flüssigkeitsvacuolen, darunter auch die grosse hintere Vacuole, sowie die contractile Vacuole. Die Abschnürung der kleineren Zelle erfolgte relativ schnell und binnen kaum 10 Minuten waren Beide nur durch einen ganz schmalen Isthmus oder Stiel getrennt. Während dieses Vorganges wechselte der Kragen des kleineren Individuums unablässig seine Gestalt; bald erweiterte er sich zu einem flachen Trichter, dann wieder zog er sich ganz eng zusammen und zurück (Fig. 30). Im Verlaufe einer weiteren Viertelstunde löste sich die Tochterzelle ganz ab und schwamm mit lebhaften Bewegungen umher; die Mutterzelle blieb noch eine zeitlang unbeweglich starr, dann entwickelte sich allmälig, ruckweise die Geissel,

Fig. 29—30.

Die Teilung von *Codonosiga Botrytis* (J. Cl.) Von dem grösseren Individuum schnürt sich eine kleinere Plasmamasse ab. Der Zellkern hat seine Teilung schon beendet. Fig. 30. wurde 10 Minuten später aufgenommen. 650-fach vergr. Nach der Natur.

sowie der Kragen, vor dessen vollständiger Entwickelung jedoch die schon lange im Hängetropfen cultivierte Zelle zugrundeging.

Dieser Vorgang erinnert sehr an die von Stein und Fisch beschriebenen Tatsachen, nur dass in dem von mir beobachteten Falle das jüngere Individuum nicht der Seite des älteren, sondern dem Vorderende desselben entspross; wohl deshalb war auch die Geissel und der Kragen des älteren Individuums zurückgezogen, während diese Gebilde an den von Stein und Fisch beobachteten Tierchen erhalten blieben. Nach dem Gesagten dürfte es wohl am meisten Berechtigung haben, wenn wir diesen Teilungsmodus für eine Art Sprossung ansehen.

Fig. 31.

Salpingoeca napiformis S.-K. Cystenbildung. 880-fach vergr. Nach der Natur.

2. Die Encystierung. Stein beobachtete im Jahre 1878 *Salpingoeca oblonga*-Gehäuse, deren Vorderende mit einem kleinen, häutigen Diaphragma verschlossen war; im Innern sah er den Inhalt kugelig zusammengezogen. Er hielt diese Gebilde für in Ruhe befindliche Thiere.[1]

Später wurde dieser Encystierungsvorgang von S.-Kent an einer ganzen Reihe *Salpingoecen*, sowie an *Codonosiga* und *Protospongia* wahrgenommen, neuestens beschrieb ihn C. Fisch von *Codonosiga Botrytis*. Dieser Forscher studierte auch die weitere Entwickelung der Cysten und kam zu dem überraschenden Ergebniss, dass die Encystierung nur die Prophase einer eigenthümlichen Vermehrungsart (durch Schwärmsporen) sei.

Nachdem ich den Encystierungsprocess an einer ganzen Reihe von *Salpingoecen* beobachtete, erscheint mir der Schluss nicht zu gewagt, dass die Encystierung den Kragenmonaden allgemein zukommt.

Die Cysten sind zumeist rundlich; S.-Kent zeichnet aber auch ovale (z. B. von *Salpingoeca ringens* S.-K.[2] und sah im

[1] Stein: Organismus. Tab. X. Abth. IV. Fig. 45.

[2] S.-Kent: Manual. Pl. V. Fig. 18.

Gegensatz zu Fisch der von *Codonosiga* kugelige Cysten beschreibt, birnförmige Cysten dieser Art.

Die Cysten sind, nach meinen Untersuchungen, mit einer zwar dünnen, doch genug consistenten Hüllmembran bedeckt. Stein und S.-Kent zeichnen keinerlei Umhüllung der Cysten, doch Fisch beobachtete dieselbe richtig. Die Grösse der Cysten weicht von der normaler Individuen nicht erheblich ab: das Protoplasma ist von relativ stark lichtbrechenden, kleineren

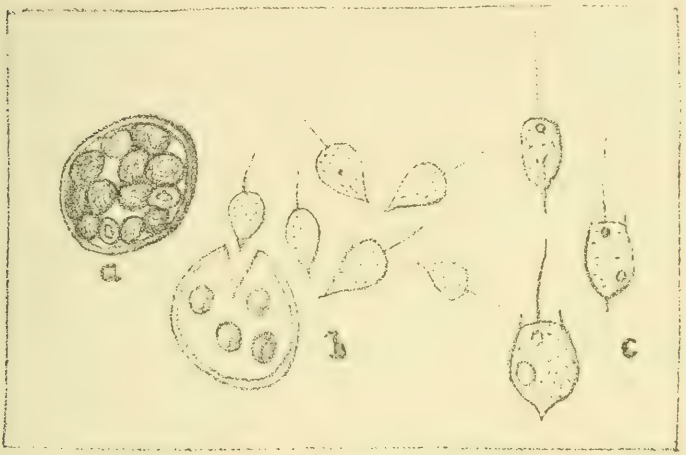


Fig. 32.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Die Fortpflanzung durch Schwärmer nach C. Fisch. *a)* Cyste mit geteiltem Inhalt. *b)* die Schwärmer, welche aus der Cyste ausschwärmen *c)* junge Codonosiginen in drei Entwickelungsstadien.

oder grösseren Körnchen erfüllt; nach Fisch enthalten sie auch einen oder mehrere farblose Oeltropfen (Fig. 31.).

Immer lässt sich im Innern der Cysten ein Zellkern unterscheiden, sowie häufig auch eine Vacuole, welche aber in vollständig ausgebildeten Cysten zu verschwinden scheint. Das von Stein erwähnte Diaphragma wurde weder von S.-Kent, noch von C. Fisch oder mir beobachtet; es scheint daher, dass diese Differenzierung sich nur in einzelnen besonderen Fällen bildet.

S.-Kent behauptet von *Salpingoeca fusiformis* und *Protospongia Haeckelii*, dass die Zellen vor ihrer Encystierung nach Rückziehung des Kragens und der Geissel in einen amœboiden

Zustand übergehen. Der Inhalt der Cysten fängt sich alsbald zu teilen an und der Inhalt zerfällt in mehr oder weniger kleine Zellen, deren jede einen Zellkern enthält. Sowie sich dieselben entwickelten, wird die Cystenhülle gesprengt, die kleinen Zellen treten heraus, bilden eine Geissel und schwärmen lebhaft im Wasser umher. Nach einem kurzen Schwärmstadium gelangen sie jedoch zur Ruhe. Die Schwärmer der *Codonosigen* bilden einen Stiel, die der *Salpingoecen* ein Gehäuse; nach dem Auftreten der Geissel und eines neuen Kragens stellen sie eine neue verjüngte *Craspedomonaden*-Generation dar.

So stellt sich die Vermehrung der Kragenmonaden durch Schwärmsporen, nach den übereinstimmenden Angaben von S.-Kent und Fisch dar. Jene Frage jedoch, ob der Schwärmsporenbildung auch hier jene Bedeutung zukomme, wie bei den Algen, lässt sich bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht mit Sicherheit beantworten. Bei den Schwärmsporen bildenden Algen stellt dieser Vorgang eine Regeneration, eine Verjüngung des Plasmas dar: wahrscheinlich gehen wir nicht sehr fehl, wenn wir dieser Erscheinung bei den *Craspedomonoden* eine ähnliche Bedeutung beilegen; positive Anhaltspunkte fehlen uns aber hierzu leider gänzlich.

V. Oekologische Verhältnisse.

Die Mehrzahl der *Craspedomonaden* führt keine freischwimmende Lebensweise; fast alle der gestielten Arten * und der grösste Teil der gehäusebewohnenden Formen sind sessil.

Die sessilen Formen sitzen sehr häufig an Fadenalgen, so die *Codonosigen* und *Salpingoecen* zumeist an *Cladophoren* und *Vaucherien*, ich fand sie aber auch an der Oberfläche von *Volvox*-Colonien, an *Protococcus*-Zellen, an den Rhizomender *Lemna*-Arten, sowie auch an Tieren, wie *Rotatorien* und *Entomostraken*. Stein's *Salpingoeca Clarkii* ist bisher nur als Commensalist des Rädertieres *Philodina hirsuta* Ehrb. bekannt, an dem es sich mit Hilfe seiner langen Stiele in grosser Menge

* Auszunehmen sind die Gattungen *Asterosiga* und *Sphaeroeca*.

anheftet. In grosser Anzahl finden wir Kragenmonaden und zwar besonders *Salpingoecen* an den leeren Chitinpanzern abgestorbener Insectenlarven und den Stielen gewisser *Vorticellina acontractilia*, namentlich an den Gattungen *Epistylis* und *Zoothamnium*.

Die festsitzenden Arten können sich jedoch bei Beunruhigung von ihren Stielen oder ihrer Basis auch ablösen und führen dann, wenigstens interimistisch, eine freischwimmende Lebensweise. So sind z. B. schon seit Langem freischwimmende, von ihren Stielen abgelöste *Codonosiga Botrytis*-Individuen bekannt; ein solches stellt auch unsere Figur 34 dar. Das Loslösen der *Codonosigen* lässt sich gar nicht selten beobachten. Die sich dazu vorbereitenden Individuen zeigen schon eine Zeit vorher eine gewisse Unruhe, die Geisselbewegungen werden lebhafter, der Kragen zeigt wiederholte Gestaltsveränderungen. Plötzlich drehen sie sich einigemal auf ihren Stielen, gleichsam als wollten sie sich abschnüren und dann schwimmen sie rasch, in gleichmässigem Tempo, davon. Interessanter Weise schwimmen solche schwärmende *Codonosigen* immer mit dem hinteren Ende voraus, so dass die Bewegungen ihrer Geissel dann die Wirkung einer Propellerschraube hervorbringt. Diese eigentümliche Tatsache wird durch Bütschli durch mechanische Gründe erklärt und tatsächlich ist dies die vorteilhafteste Art der Fortbewegung, da der erweiterte Kragen das Vorwärtsgleiten allzusehr hindern würde.

Fig. 34.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Ein von dem Stiele losgel. Individuum, welches frei umherschwimmt. 880-f. vergr. N. d. Nat.

Stein beobachtete ein derartiges Ablösen auch an *Salpingoeca convallaria*. Die abgelösten Individuen schleppen auch ihr Gehäuse mit sich, so, wie die *Lagenoecen*. Die übrigen Bewegungserscheinungen, sowie auch die Metabolie der Zellen, wurden bereits im Verlaufe der bisherigen Darstellung behandelt, ebenso auch die Frage der Ernährung in biologischer Beziehung.

Ein Teil der *Craspedomonaden*, namentlich die gehäuse-

bewohnenden und nackten sessilen Formen, welche auf Krebschen, Rädertieren und Infusorien leben, sind Commensalisten ihrer Wirte; dieses Verhältniss gestaltet sich jedoch nie zur Symbiose, immer bleibt das Zusammenleben für die Kragenmonaden allein von Nutzen.

Die *Craspedomonaden* leben sowohl in Süss- wie in Salzwasser; sie scheinen aber doch im Süsswasser ihre intensivste Entwickelung zu erreichen. Es giebt nur im Süsswasser lebende Formen, solche sind die Mehrzahl der *Salpingoecen* oder *Protospongia Haeckelii*, zumeist aber finden sich die Arten ziemlich gleichmässig sowohl im Meere, als auch im Süsswasser; die Gattung *Polyoeca* dagegen ist bisher nur als marin bekannt.

Ueberwiegend bewohnen sie stehende Gewässer, obwohl ich sie auch in Flusswasser constatierte, so namentlich in der Donau. Als passive Mitglieder stellen sie auch ihr Contingent zu der Tiergesellschaft des Limnoplanktons. Als limnetisch wird *Salpingoeca convallaria* St. von Othmar Imhof aus dem Zellersee in Tirol erwähnt,[1] Otto Zacharias fand in dem Plankton des Plöner Sees die von ihm beschriebenen *Diplosiga frequentissima* und *Asterosiga radians*.[2] Neuestens veröffentlichte er auch Periodicitätsangaben über *Diplosiga*, denen zufolge im Jahre 1894 das Häufigkeitsoptimum im August, im Jahre 1893 dagegen im Juli war.[3]

Ich sah *Craspedomonaden* im Plankton des Balatonsees[4] im Halyplankton des adriatischen Meeres dagegen *Salpingoeca amphoridium*, welches ich im Frühling des Jahres 1893 auf einem, in Gesellschaft des Helgoländer Botanikers Herrn Dr. Paul Kuckuck mit dem Schiffe der Rovigneser zoologischen Station unternommenen Ausfluge im Plankton vor der Insel *Santa-Catterina* (Istrien) auf *Copepoden* fand.

[1] Imhof: Faunistische Studien in 18 kleineren und grösseren österreichischen Süsswasserbecken. [Sitz. ber. d. Akad. d. Wiss. in Wien. 91. Bd. 1885. I.] Pag. 209.

[2] Zacharias: Forschungsberichte. II. 1894. Pag.

[3] Zacharias: Forschungsberichte III. 1895. Pag. 133.

[4] Francé R. Die Protozoen des Plattensees. (Resultate d. wiss. Durchforschung des Plattensees. II., I. Teil. 1897.) p. 20.

Die im Süsswasser lebenden Formen bevorzugen pflanzenreiche ständige Sümpfe und Moore, doch finden sie sich auch in ephemeren Regenlachen und Regentonnen; so fand ich z. B. das schöne *Codonocladium umbellatum* in einem Wasserfasse auf einem Budapester Fiakerstandplatze.

Wie die Protozoen im Allgemeinen, sind auch die Kragenmonaden Cosmopoliten; man kennt dieselben Arten fast aus ganz Europa, dieselben sah Carter in Ostindien und später James-Clark in Nordamerika. Frenzel beschrieb aus den Sümpfen Südamerikas *Diplosigen*, welche dann von Zacharias in Deutschland und von mir in Ungarn gefunden wurden. Es erscheint daher als überflüssig die einzelnen Fundorte in langen Tabellen zusammenzustellen, wie dies von einigen Seiten so beliebt ist; wenn diese oder jene Form aus dem einen oder anderen Faunengebiete nicht bekannt ist, weist dies in erster Linie darauf hin, dass dasselbe in dieser Beziehung noch nicht genügend durchforscht ist.

Aus Ungarn wurden die ersten Angaben von Géza Entz* geliefert, der aus salzigen Binnenseen das interessante *Codonocladium corymbosum* bekannt machte; später wurden einige Formen auch von Kertész aus der Umgebung Grosswardeins enumeriert.

Ich durchsuchte das Gebiet der Umgebung Budapests, das Karpatengebiet, die grosse ungarische Tiefebene, Kroatien und die ungarische Meeresküste, sowie auch einzelne Teile von Nieder-Oesterreich, Mähren, Böhmen, Oest.-Schlesien, Galizien, Istrien, Deutschland und Italien; von den bisher beschriebenen circa 33 Arten sind mir aus Ungarn 26 bekannt, so dass unser Vaterland, nach England, das wohl am eingehendsten durchforschte Gebiet ist.

VI. Verwandtschaftsverhältnisse.

Die *Craspedomonaden* sind durch den ihnen eigentümlichen Kragen sehr scharf charakterisiert und sie scheinen da-

* Entz G.: Die Flagellaten d. Kochsalzteiche zu Torda etc. 1894.

durch eine ganz isolierte Stelle einzunehmen. Doch wenn wir die verwandten Züge dieser Gruppe mit anderen *Flagellaten* näher ins Auge fassen, erkennen wir, dass es eigentlich nur der Kragen ist, welcher eine Abtrennung der Kragenmonaden von gewissen Gruppen der farblosen *Mastigophoren*, namentlich von den *Monaden* ermöglicht.

Bütschli und Saville-Kent und mit ihnen fast alle Autoren coordinieren die Kragenmonaden den übrigen *Flagellaten*; so unterscheidet Bütschli in seinem System im Kreise der Geisselinfusorien vier Ordnungen. Dies sind die *Flagellaten, Choanoflagellaten, Cystoflagellaten (Noctilucen)* und *Cilioflagellaten (Peridineen)*. Dem entsprechend widmet er den *Craspedomonaden* auch einen ganzen besonderen Abschnitt seines Werkes.

Wenn wir jedoch berücksichtigen, dass der ganze Organismus der Kragenmonaden, ihre Fortpflanzung in Vielem mit den betreffenden Verhältnissen der *Monaden*, speciell der *Dendromonaden* übereinstimmen, wenn wir ferner bedenken, dass eine andere Gruppe der *Monaden*, die *Bikoecinen* in Vielem den *Craspedomonaden* gleichen und ebenfalls mit einem kragenartigen plasmatischen Anhang versehen sind, wie denn auch ihr ganzer Habitus mit dem der *Salpingoecen* concidiert, können wir uns unmöglich der Auffassung verschliessen, dass die Bande zwischen *Monaden* und *Craspedomonaden* denn doch innigere seien, als dies von der Bütschli'schen Richtung angenommen wird.

Die oberwähnten *Bikoecinen* sind kleine Geisselinfusorien, welche entweder solitär leben, oder, wie die Gattung *Poteriodendron* Cœnobien bilden, die denselben Bau wie die *Polyoecen* zeigen. In anderen Fällen (dies kenne ich von einer bisher unbeschriebenen *Bicosoeca*; Fig. 40—41) stecken die Becher der einzelnen Individuen, ähnlich wie die der *Dinobryen*, in einander.

Sämmtliche Formen werden, nach meinen Untersuchungen, durch ein chitinartiges Gehäuse characterisiert, welches fast ebensolche Formenvariabilität zeigt, wie das der *Salpingoecen*. Diese Uebereinstimmung geht so weit, dass leere Schalen von *Salpingoeca* und *Bicosoeca* nicht unterschieden und auch

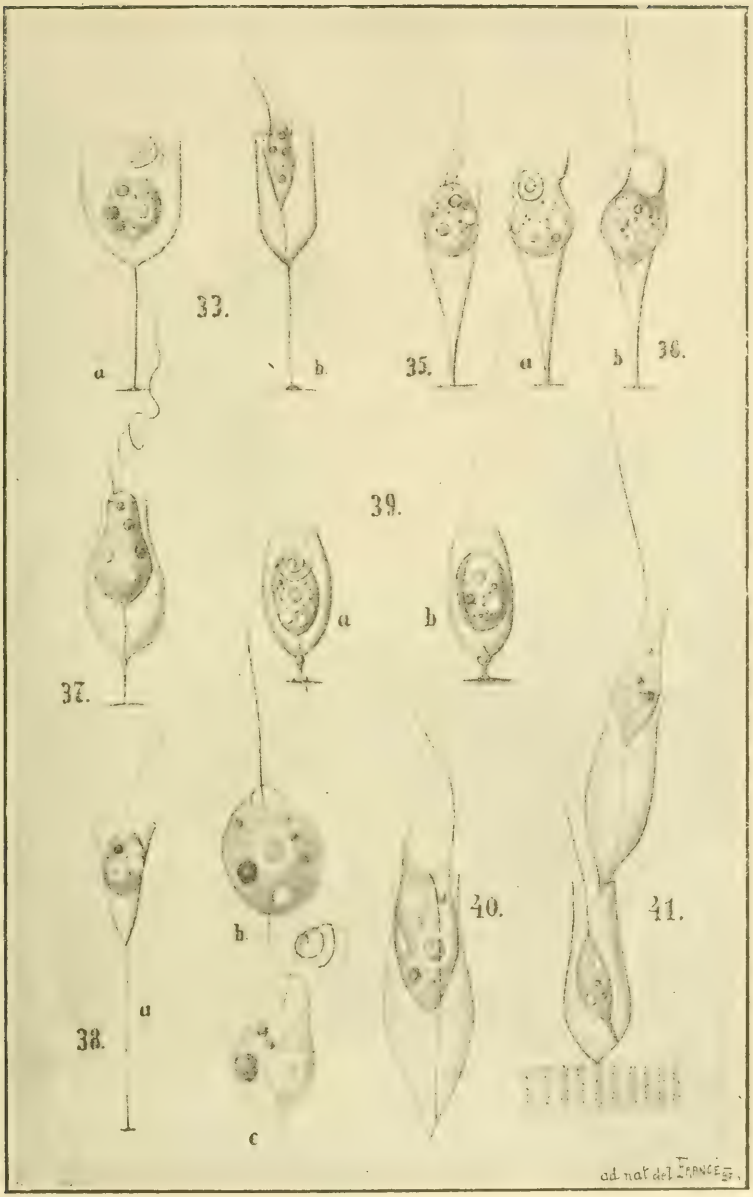


Fig. 33—41.

Habitusbilder der wichtigeren *Bikoecinen*. Fig. 33. *a*, *b*. *Bicosoeca lacustris* J. Cl. Fig. 35—41. stellen bisher unbekannte Arten, Fig. 40—41. eine neue Gattung der Bikoecinen dar, deren Beschreibung an anderem Orte gegeben werden wird. Alles stark vergr.

lebende Tiere nur zu leicht mit einander verwechselt werden können.

Die Organisation des Körpers unterscheidet sich auch nur insoweit von der der *Craspedomonaden*, dass kein typischer Plasmakragen vorhanden ist. Doch erhebt sich an dessen Stelle eine halbkreisförmige, oder auch flachere plasmatische Membran, deren physiologische Uebereinstimmung mit dem Collare zweifellos ist. Ich möchte sogar das Vorhandensein zweier Geisseln als ein wichtigeres Unterscheidungsmerkmal betrachten. Diese zwei Geisseln, deren Vorhandensein zuerst Anton Stolč[1] von *Bicosoeca vacillans* St. (= *Bicosoeca lacustris* J.-Cl.) nachwies, entspringen dem Vorderende der Zellen; eine derselben ist nach Art des *Bodo saltans* zurückgebogen und mit deren Hilfe haftet das Tierchen in seinem Gehäuse. Nachdem jedoch diese Geissel ebenso contractil ist, wie die andere, welche nach einem fremden Reiz sich spiralig aufrollend, zurückspringt, vermittelt sie durch ihre Contractionen zugleich das Zurückziehen der Tiere in ihre Gehäuse.

Da die *Bikoecinen* sich an ähnlichen Orten aufhalten wie die Kragenmonaden, begegnen wir ihnen bei Untersuchung der letzteren gar häufig und so konnte ich mich wiederholt davon überzeugen, dass die Nahrungsaufnahme auch hier in ähnlicher Weise geschieht, wie bei den *Craspedomonaden*.[2]

Aus dem Gesagten lässt sich ersehen, in wie Vielem die *Bikoecinen* mit den Kragenmonaden übereinstimmen und zugleich ergiebt sich hierdurch die Nothwendigkeit eines innigeren Zusammenschlusses beider Gruppen. Da sich jedoch die *Bikoecinen* andererseits ganz zwanglos den *Monadinen* anreihen lassen, wird durch sie auch ein näheres Verwandtschaftsverhältniss zwischen jenen zwei Gruppen hergestellt. Die in Sumpfgewässern so häufige *Oikomonas termo* (Ehrb.) zeigt ebenfalls viele verwandte Züge mit den *Monosigen*, was ich be-

[1] Stolč Antonin: *Bicosoeca vacillans nov. sp.* Ze studii o mikroskopické fauně vod pražských. (Věstnik České Společnosti Nauk.) Praze. 1888. Pag. 576—589. cum. tab.

[2] Meine Studien über die *Bikoecinen* werde ich ausführlich demnächst an anderen Orte veröffentlichen.

reits in meiner vorläufigen Mitteilung erwähnte.[1] Wenn dieses kleine Wesen sich mit seinem pesudopodoiden Stiele festsetzt, können wir unschwer erkennen, dass die zwei sogenannten Nebengeisseln, welche Cienkowsky naturgetreu abbildete,[2] auch nur optische Durchschnittsbilder eines dem der Kragenmonaden ähnlichen collareartigen Gebildes sind.

Ein Pendant der cœnobialen Formen finden wir im Kreise der *Dendromonaden*; die Gattung *Codonosiga* findet in *Cephalothamnium*, *Codonocladium* dagegen in *Dendromonas* ihre Paralellform. Ich studierte beide eingehender[3] und kam zu dem Resultate, dass derselbe modificierte Kragen, wie bei *Bicosoeca*, sich wahrscheinlich auch hier wiederfindet. Beide Formen sind selten, sehr klein und völlig durchsichtig, weshalb sie auch bis zum Jahre 1878 der Aufmerksamkeit der Forscher entgiengen; ihr Studium bietet ausserordentliche Schwierigkeiten, weshalb ich meine Untersuchungen auch nicht mit endgültigen Resultaten abschliessen konnte; deshalb möchte ich mich bezüglich dieser zwei Gattungen etwas zurückhaltender äussern. Doch soviel kann ich auch schon jetzt behaupten, dass *Dendromonas* und *Cephalothamnium* einen kragenähnlichen, plasmatischen Anhang besitzen; die sogenannte Nebengeissel giebt das optische Durchschnittsbild desselben; ich glaube, es handelt sich in diesem Falle um eine feine Membran, die sich nach Bedürfniss auf die Geissel aufrollt. In jedem Falle aber besteht unleugbar ein engerer Anschluss an die Kragenmonaden, als bisher angenommen wurde.

Ein Teil der neueren Forscher, so namentlich Bütschli und Haeckel,[4] sowie Blochmann[5] rechnen das von Cienkowsky-

[1] Francé: Über die Organisation d. Choanoflag. Pag 3. Fig. 2.

[2] Cienkowsky C.: Über Palmellaceen und einige Flagellaten. (Archiv f. mikr. Anatomie. VI.) Taf. XXIV. Fig. 44.

[3] *Dendromonas virgaria* St. kenne ich bisher nur aus Wiesengräben in Aquincum, *Cephalothamnium caespitosum* St. dagegen von *Cyclops-* und *Diaptomus* Krebsen aus der Umgebund Budapests.

[4] Haeckel E.: Systematische Phylogenie der Protisten u. Pflanzen. Berlin, 1894. I. Pag. 230.

[5] Blochmann F.: Die mikroskop. Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers. II. Braunschweig, 1886. Pag. 46.

Fresenius, respective Werneck (*Calia*) entdeckte *Phalansterium* zu den *Craspedomonaden* und Bütschli stellt die zwei Arten dieser Gattung als besondere Familie der *Phalansterinen* den *Codonosiginen* und *Salpingoecinen* gegenüber.

Fig. 42—44.

Habitusbilder der bisher bekannten *Phalansterien*. — Fig. 42. *Phalansterium consociatum* Cienk. Flache, scheibenförmige Colonie. 325.-fach vergr. (Nach Stein). — Fig. 43—44. *Phalansterium digitatum* Stein. — Fig. 43. Typische Kolonie; die beiden rechtsstehenden Individuen befinden sich in Querteilung, die linksstehende Zelle bereitet sich eben zur Teilung vor. 400-fach vergr. — Fig. 44. Ein einzelnes Individuum, ca 450-fach vergr. (Nach Stein).

Diese Auffassung erscheint mir gegenwärtig nicht ganz acceptabel, wie denn auch in den bisherigen Erörterungen die *Phalansterinen* nicht berücksichtigt wurden.

Die Gattung *Phalansterium* zählt nur zwei Arten: *Ph. consociatum* (Fres.) Cienk. (Fig. 42) und *Ph. digitatum* Cienk. (Fig. 44.) Beide sind colonienbildende Tierchen, welche in braunen oder farblosen Schleimhüllen leben und schon dadurch sich von den *Craspedomonaden* unterscheiden. Der für jene so

charakteristische Kragen fehlt, an dessen Stelle findet sich eine kleine conische Plasmascheide, welche die Geisselbasis umschliesst und nicht metabolisch ist; da sie mit der Nahrungsaufnahme in keinerlei Zusammenhang steht, kann sie in keiner Beziehung als ein Homologon des Collare betrachtet werden. Und doch ist dies der Hauptgrund, welcher Bütschli und den sich auf seine Autorität stützenden Haeckel und Blochmann bewog, *Phalansterium* als *Craspedomonade* zu betrachten.

Plasmatische Scheiden, wie bei den *Phalansterien*, finden wir auch bei anderen *Protozoen*. Als Beispiel lässt sich *Monas Dallingeri* S.-K. anführen. Dallinger und Drysdale[1] geben eine Abbildung dieser Art, nach welcher wir annehmen müssen, dass auch hier eine Plasmascheide vorhanden ist, welche mit der der *Phalansterium*-Arten vollkommen übereinstimmt. Ganz Aehnliches schreibt Johann Frenzel von dem wirklich wunderlichen ciliaten Aufgusstierchen *Peritiada mirabilis* Frenz., welches die Charaktere dreier Gruppen, das Wimperkleid der *holotrichen Ciliaten* die Saugfüsschen der *Acinetinen* und den «Pseudokragen», der *Phalansterinen* — letzteren gleich in Zweizahl — in sich vereinigt.[2] Und Niemandem fällt es ein, deshalb die genannten Infusorien auch für *Craspedomonaden* zu halten!

Viel mehr übereinstimmende Züge finden sich zwischen *Spongomonaden* und den *Phalansterinen*, namentlich zwischen den Gattungen *Spongomonas* und *Phalansterium*. Eigentlich unterscheidet sich die letztere nur durch die Einzahl der Geissel. Doch begnügen wir uns an dieser Stelle damit, dargelegt zu haben, dass die *Craspedomonaden* von den *Phalansterinen* wesentlich verschieden sind; meiner Meinung nach verknüpft diese letztere Familie die Gruppe der Kragenmonaden mit den *Spongomonadinen*.

[1] Dallinger u. Drysdale in: Monthly micr. journ. 1874. Febr. (Nicht gesehen. Die Copie des Bildes findet sich in Bütschli's Protozoen. Tab. XL. Fig. 5a.)

[2] Frenzel J.: Über einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. 1891. Pag. 357. Tab. XVII. Fig. 1.

Jene grosse Aufmerksamkeit, die den Kragenmonaden seit dem Anfange der Siebzigerjahre zugewendet wurde, ist in erster Linie eine Folge der epochemachenden Untersuchungen von James-Clark. Dieser Forscher erkannte zuerst die Aehnlichkeit der Kragenzellen der Schwämme mit den Kragenmonaden und tatsächlich ergab sich die Richtigkeit seiner Beobachtungen, da die Kragenzellen der *Spongien* einen veritablen typischen Kragen besitzen. Seitdem entstand über diesen Gegenstand eine ganze kleine Litteratur, hauptsächlich in England.

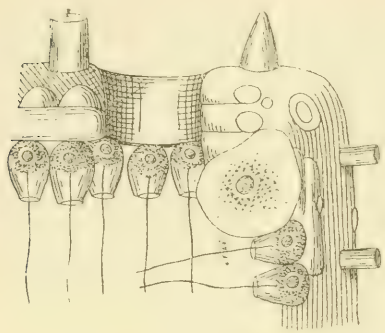


Fig. 15.
Durchschnitt eines Meeresschwammes, mit einer amoeboiden grossen Zelle und mit Kragenzellen. Stark vergr. (Nach Haeckel).

James-Clark studierte den Meeresschwamm *Leucosolenia botryoides* Bowrbk. sowie eine Süsswasserform und gelangte zu der Ueberzeugung, dass der Körper der *Spongien* sich aus Kragenmonadenkolonien aufbaut. Diese Auffassung wurde von Saville-Kent mit grossem Eifer verteidigt; in einer ganzen Reihe von Arbeiten trat er lebhaft für deren Richtigkeit ein und sein intensives Studium der Anatomie und Entwickelungsgeschichte der *Spongien* bestärkte ihn dermaassen in seiner Ansicht, dass er in seinem Handbuche die *Craspedomonaden* direct mit den Schwämmen vereinigt und so die letzteren in den Kreis der *Protozoen* zieht.

Saville-Kent blieb jedoch mit seinen Ansichten über die Natur der *Spongien* ziemlich vereinzelt. Bütschli erhebt im Jahre 1883 gegen sie lebhaften Protest, indem er sich über die Frage folgend äussert: «Ich verkenne die genetischen Beziehungen der *Spongien* . . . zu den *Choanoflagellaten* nicht. Diese Anerkenntniss zwingt nun aber nicht, auch die gesammte Abtheilung der *Spongien* in den Kreis der *Mastigophoren* zu ziehen, so wenig, wie wir alle einzelligen und mehrzelligen Algen, welche aus flagellatenartigen Formen abzuleiten sein

dürften, mit den letzteren vereinigen können und ebensowenig als man etwa die Gruppe der Mollusken mit den Würmern vereinigt, weil man die Ueberzeugung besitzt, dass dieselbe genetisch mit einfachen Wurmformen zusammenhängt. Die *Spongien*-Gruppe bietet so viel Eigentümliches und ist in sich vorerst so wohl geschlossen, dass wir sie als selbstständige Gruppe aus dem Kreis der *Protozoen* ausscheiden müssen. Wir sind ja in gleicher Weise der Ueberzeugung, dass auch die übrigen *Metazoen* aus *Protozoen* und wahrscheinlich den *Flagellaten* hervorgegangen sind.[1]

Fig. 46.

Durchschnitt eines Meerschwammes, mit Spongozoen. (Nach Saville-Kent). Stark vergrössert.

Noch ausgesprochener verwahrt sich Fr. Eilh. Schulze[2] gegen die Saville-Kent'schen Ideen. Der hierauf bezügliche Passus der Arbeit dieses als Autorität geltenden Spongiologen wurde bereits in dem Capitel über den Kragen angeführt. Schulze kommt zu der Conclusion, dass die Kragenzellen (oder mit dem Carter'schen Ausdruck «*Spongozoen*») der Schwämme nur als analoge Erscheinung von Bedeutung sind, so dass es ganz steril ist, aus diesem Umstand auf Verwandtschaftsbeziehungen und genetischen Zusammenhang zu schliessen.

Ueber dieselbe Frage äussert sich auch Ernst Haeckel in seiner systematischen Phylogenie.[3] Nach ihm können die *Cras-*

[1] Bütschli: Protozoen. Pag. 901. 902.

[2] Schulze Fr. E.: Über das Verhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten.

[3] Haeckel: Syst. Phylogenie. Pag. 230.

pedomonaden schon deshalb nicht als Stammformen der *Spongien* betrachtet werden, weil die *Gastrula* der *Spongien* nur solche Geisselzellen besitzt, welche des Kragens entbehren.

Das bisher Angeführte wird genügen, um uns davon zu überzeugen, dass die S.-Kent'sche Auffassung nicht haltbar ist, und es unzulässig erscheint, nähere Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Kragenmonaden und Schwämmen anzunehmen.

Den tatsächlichen Verwandtschaftsverhältnissen dürfte es wohl am meisten entsprechen, wenn wir die *Craspedomonaden* in die Gruppe der *Monadinen* einreihen und zwar zwischen die *Phalansterinen* und *Bikoecinen* als denselben coordinierte Familie.

In dem folgenden Schema versuchte ich die Verwandtschaftsverhältnisse der uns interessierenden Familie so darzustellen, wie es mir auf Grund meiner Studien am naturgemässesten erscheint.

Dendromonadineae
Anthophysa
Dendromonas
Cephalothamnium

Codonosiga
Codonocladium

Phalansterineae Phalansterium

Craspedomonadineae

Oikomonas **Eumonadineae**

Salpingoeca

Bicosoeca
Bikoecineae

VII. Systematische Verhältnisse innerhalb der Familie.

Als ich die Verwandtschaftsverhältnisse der *Craspedomonaden* besprach, umschrieb ich zugleich den Kreis dieser Familie genauer und entwickelte auch die Beweggründe zur Aufstellung der coordinierten Familie der *Phalansterinen*.

Wenn wir demnach *Phalansterium* von den Kragenmonaden ausscheiden, verbleiben noch folgende Genera: *Monosiga*, *Codonosiga*, *Codonocladium*, *Asterosiga*, *Protospongia*, *Codonodesmus*, *Diplosiga*, *Sphaeroeca*, *Salpingoeca*, *Lagenoeca* und *Polyoeca*. Hierzu kommt noch die in diesem Werke beschriebene neue Gattung *Diplosigopsis*.

Die generischen Charaktere dieser Formen basieren auf den Unterschieden zwischen monobiontem und cœnobialem Vorkommen, ferner auf der Bildung von Stielen und Gehäusen und auf den Gestaltungsverhältnissen des Kragens.

Der Typus der Gruppe ist *Monosiga*, welche eine monobionte, stiel- und gehäuselose Zelle mit typischem, einfachem Kragen darstellt. Jene Formen, welche durch Gehäusebildung ausgezeichnet sind, werden als *Salpingoeca*, jene welche durch bedeutendere Stielbildung hervorragen, als *Codonosiga* bezeichnet, doch sind die generischen Unterschiede zwischen *Monosiga* und *Codonosiga* nicht durchgreifend und gestatten keine scharfe Auseinanderhaltung der Formen.

Der *Monosigen*-Typus variiert aber auch in anderen Richtungen. Neue Formen entstanden sowohl durch Kolonienbildung als auch durch Gestaltungsveränderungen des Kragens. Im ersteren Fall entstanden kettenartig aneinander gereihte Formen, welche als *Codonodesmus* bezeichnet wurden; es giebt ferner *Monosigen*, welche eine gallertige Substanz bilden und, in derselben eingeschlossen, cœnobiale Verbände formieren; dieselben werden unter dem Namen *Protospongia* unterschieden. Im letzteren Falle entstand durch das Auftreten eines zweiten Kragens eine interessante Formenreihe, für welche Frenzel den Namen *Diplosiga* aufstellte.

Die Variabilität der *Codonosigen* schuf jedoch noch eine Reihe von interessanten Gestalten.

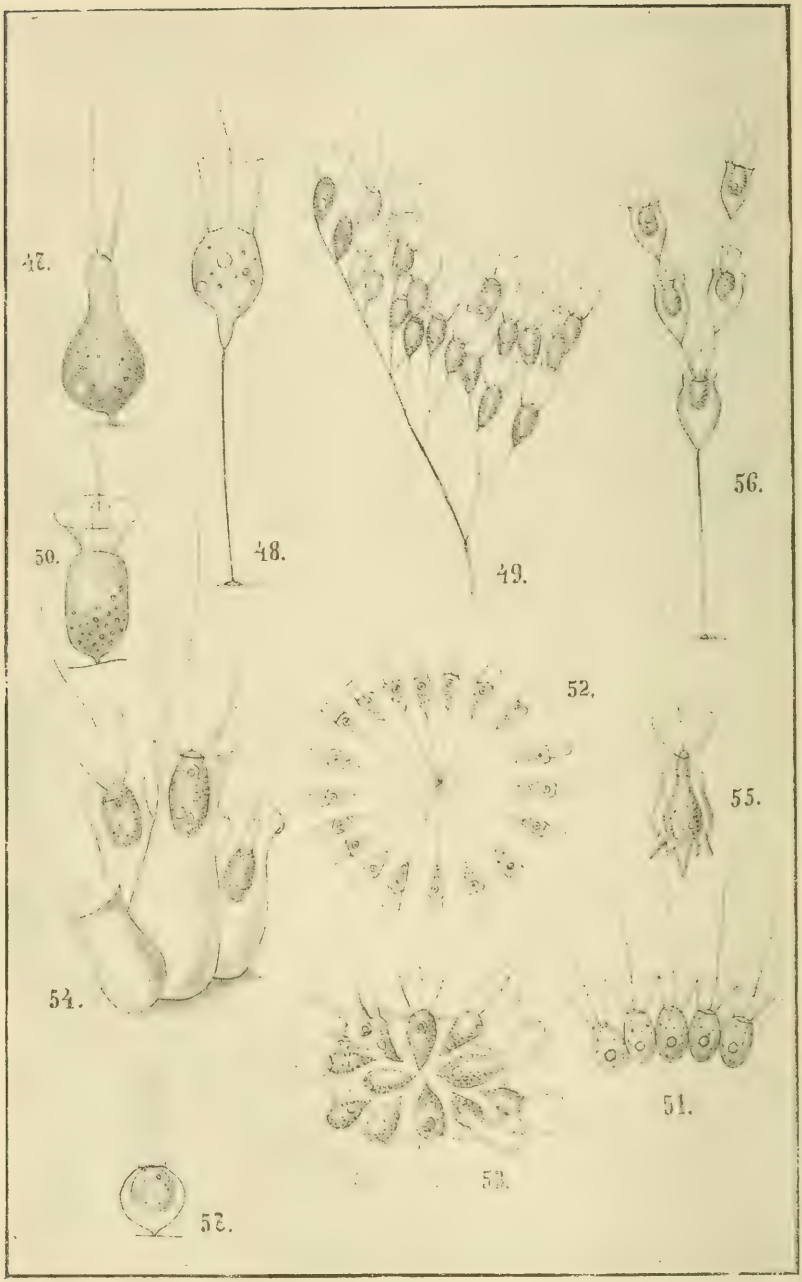


Fig. 47–57.

(Erklärung siehe folg. Seite.)

Die *Codonosigen* vermehren sich am Ende ihres Stieles durch Zweiteilung. Doch giebt es Formen, welche nach der Teilung am Ende des Stieles neue, sekundäre Stiele bilden, wodurch ein compliciertes Stielgerüst zustande kommt. Diese Formen werden in der Gattung *Codonocladium* zusammengefasst. Andererseits giebt es Cœnobien von *Codonosigen*, deren Einzelindividuen radiär von einem gemeinsamen Centrum ausstrahlen. Sie wurden von S.-KENT mit dem Namen *Asterosiga* belegt. Solche *Asterosigen* dagegen, deren Cœnobien in Gallerte eingelagert sind, wurden von LAUTERBORN — soweit es sich aus seiner vorläufigen Mitteilung beurteilen lässt — unter dem Namen *Sphaeroeca* beschrieben.

Innerhalb der Formenreihe der *Salpingoecinen* findet sich derselbe Variationsmodus, wie bei *Monosiga*. Wir begegnen hier vor Allem *Diplosiga*-Formen, welche von uns als *Diplosigopsis* bezeichnet werden. Die kolonienbildenden *Salpingoecen* werden als *Polyoeca*, die freischwimmenden Monobionten dagegen als *Lagenoeca* bezeichnet. (Vgl. Fig. 47—57.)

Gelegentlich dieser Revue der Formen, fallen die nicht scharf auseinander gehaltenen Genera sofort sehr bemerkbar auf. Anlass zum Bedenken giebt die bereits erwähnte *Monosiga*, welche sich von Jugendformen der *Codonosiga* fast kaum unterscheiden lässt. Ebenso sehe ich keine scharfe Grenze zwischen den Gattungen *Asterosiga* und *Sphaeroeca;* die Schleimhülle der Letzteren kann nur mit einigem Bedenken als generisches Merkmal acceptiert werden. Doch muss zuerst die Detailbeschreibung LAUTERBORN's abgewartet werden, bevor in dieser Hinsicht meritorische Erörterungen möglich sind.

Von Interesse und zugleich behufs der klaren Systematik ist es von Wichtigkeit, uns des mehr oder minder innigen Con-

Fig. 47—57. Bisher bekannte Gattungen der *Craspedomonaden*. — Fig. 47. *Monosiga ovata* S.-K. Stiellose Form. Nach der Natur. — Fig. 48. *Codonosiga Botrytis* J. CL. *pyriformis*-Form. Nach der Natur. — Fig. 49. *Codonocladium cymosum* S.-K. (Nach S. KENT). — Fig. 50. *Diplosiga frequentissima* ZACH. (Nach einer Handzeichnung von ZACH.) — Fig. 51. *Codonodesmus phalanx* ST. (Nach STEIN, vereinfacht). — Fig. 52. *Asterosiga radians* ZACH. (Nach ZACH.). — 53. *Protospongia Haeckelii* S.-K. (Nach S. KENT). — Fig. 54. *Salpingoeca Tuba* S.-K. (Nach S. KENT). — Fig. 55. *Lagenoeca cuspidata* S.-K. (Nach S. KENT). — Fig. 56. *Polyoeca dichotoma*, S.-K. (Nach S. KENT). Fig. 57. *Diplosigopsis Entzii* FRANCÉ. (Nach der Natur).

nexes der einzelnen Formen bewusst zu werden. Sehen wir vor Allem, wie die *Craspedomonaden* von den Systematikern bisher gruppiert wurden.

Saville-Kent teilt sie in seinem Handbuche * in zwei Sectionen: er unterscheidet *Discostomata-Gymnozoida (= Craspedomonadina s. str.)* und *Discostomata-Sarcocrypta (= Spongia)*. Dass jedoch diese Einteilung, deren unzutreffende Basis schon in dem vorhergehenden Capitel nachgewiesen wurde, keine Berechtigung hat, braucht nach dem bisher Gesagten, wohl nicht mehr eingehender dargelegt zu werden. Es ist aber von Interesse für uns, S.-Kent's Classification der «*Gymnozoiden*» näher kennen zu lernen. Sein System is Folgendes:

Section I. Discostomata-Gymnozoida.

I. fam. *Codonosigidae:* Monosiga, Codonosiga, Asterosiga, Desmarella.
II. fam. *Salpingoecidae:* Salpingoeca, Lagenoeca, Polyoeca.
III. fam. *Phalansteridae:* Phalansterium, Protospongia.

Die in dieser Gruppierung vollzogene besondere Zusammenstellung der nackten und beschalten Formen erscheint total berechtigt; umso bedenklicher halte ich aber die Vereinigung von *Protospongia* mit den *Phalansterinen*. Es erhoben sich, wie oben gezeigt wurde, wichtige Bedenken gegen das Zusammenwerfen von *Phalansterium*formen mit Kragenmonaden, umso verfehlter muss es daher erscheinen, eine typische *Craspedomonade* in den Kreis dieser zweifelhaften Tierchen zu ziehen. Aus dem Vorhandensein einer Schleimhülle bei beiden Gattungen eine nähere, verwandtschaftliche Beziehung abzuleiten, dürfte denn doch wohl kaum möglich sein. Bütschli hat in dieser Hinsicht entschieden das Richtige getroffen, als er *Protospongia* den *Codonosiginen* anreihte. Obwohl er die *Phalansterien* noch immer als Kragenmonaden betrachtet,

* S.-Kent: Manual. Pag. 329.

fühlte er doch recht gut die principiellen grossen Unterschiede zwischen diesen beiden Formengruppen. Doch gab er diesem Gefühle in seinem Systeme keinen prägnanten Ausdruck. Er teilt die Kragenmonaden in zwei Familien.* Eine derselben sind die *Phalansterinen*, die andere die *Craspedomonaden s. str.* Diese Letzteren teilt er dann in die Subfamilien der *Codonosiginen* und *Salpingoecinen*, welche sämmtliche KENT'sche Gattungen umfassen. *Lagenoeca* und *Asterosiga* werden für zweifelhaft erklärt.

Diese letzteren zwei Gattungen wurden jedoch seitdem näher untersucht und für berechtigt erkannt. Der Beweis der Gattungsberechtigung von *Lagenoeca* wird eben in diesem Werke geführt.

BÜTSCHLI's Distinction zweier Subfamilien muss als vollkommen gerechtfertigt bezeichnet werden. Die Gehäusebildung drückt einer Reihe von Formen einen so charakteristischen Stempel auf, dass ihre innigere Zusammenfassung unumgänglich notwendig ist.

Die Familie der *Craspedomonaden* kann daher in folgender Weise systematisch eingeteilt werden:

Fam. CRASPEDOMONADINA (*Choanoflagellata* BÜTSCH).

I. Subfam: Codonosiginae. Genera: *Monosiga, Codonosiga. Codonocladium, Asterosiga, Sphaeroeca, Codonodesmus, Protospongia, Diplosiga.*

II. Subfam: Salpingoecinae. Genera: *Salpingoeca, Lagenoeca, Polyoeca, Diplosigopsis.*

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen.

1. Die Individuen sind in ein Gehäuse eingeschlossen 8
   Die Individuen sind nackt ..... 2.
2. Sessile Formen ..... 6.
   Freischwimmende Formen ..... 3.

* BÜTSCHLI: Protozoen. Pag. 902—904.

3. Die Tiere sind in eine Schleimhülle eingeschlossen ..... 4.
Die Tiere sind von keiner Schleimhülle umgeben ..... 5.
4. Die Individuen sitzen an radiär angeordneten Stielen *Sphaeroeca* Laut.
Die Individuen sind regellos in der Schleimmasse zerstreut *Protospongia* S.-K.
5. Die Individuen sind zu Bändern vereinigt *Codonodesmus* St.
Die Individuen sitzen an radiären Stielen *Asterosiga* S.-K.
6. Individuen mit 1 Kragen .... 7.
Individuen mit 2 Krägen .... *Diplosiga* Frenz.
7. Ohne oder mit kurzem Stiel, welcher die Körperlänge nicht übertrifft .... *Monosiga* S.-K.
Mit langem einfachen Stiel * .... *Codonosiga* J.-Cl.
Mit langem verzweigten Stiel .... *Codonocladium* St.
8. Individuen mit 1 Kragen .... 9.
Individuen mit 2 Krägen .... *Diplosigopsis* Francé.
9. Sessile Formen .... 10.
Freischwimmende Formen .... *Lagenoeca* S.-K.
10. Monobiont .... *Salpingoeca* J.-Cl.
Cœnobial .... *Polyoeca* S.-K.

Systematische Beschreibung.

I. Subfam: CODONOSIGINAE Sav.-Kent.

Monobionte ode coenobiale, stiellose oder gestielte nackte Individuen mit einfachem oder doppelten Kragen. Schleimbildung häufig.

I. Gem. MONOSIGA S.-K. 1880.

Individuen immer monobiont, ungestielt oder mit sehr kurzem, die Körperlänge nicht erreichendem Stielchen. Immer mit einem Kragen. Süss- und Salzwasser.

Von dieser Gattung wurden bisher 11 Arten beschrieben, doch sind dieselben grösstenteils nur sehr ungenau

* Ausgenommen *C. furcata* S. K. mit gabelig geteiltem Stiel.

bekannt und entbehren vielfach jeder schärferen Charakteristik.

Saville-Kent teilt die von ihm beobachteten 9 Arten in zwei Sectionen,* deren eine jene Formen umfasst, deren Stiel mangelt, rudimentär oder nicht beständig ist, während in die andere Arten mit beständigem Stiel gehören. Durch diesen Vorgang entfällt jede reale Basis der Unterscheidung der Gattung *Codonosiga* gegenüber; die Beschreibungen, welche S.-Kent

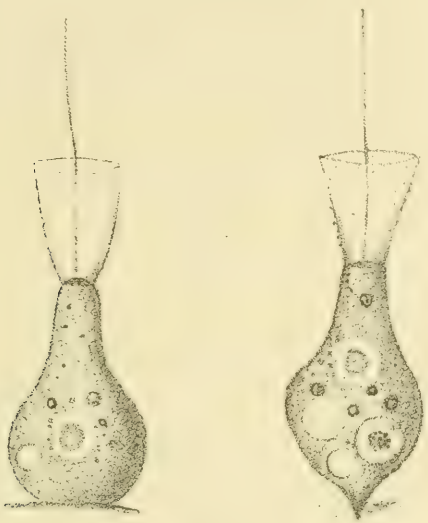


Fig. 58—59.

Monosiga ovata (S.-K.). Typische Exemplare. 880-fach vergr. Nach der Natur.

von seiner *Monosiga gracilis* oder *globulosa* giebt, passen ebenso gut auch auf *Codonosigen*. Es ist demnach ganz klar, dass wenn *Monosiga* sich als besondere Gattung von *Codonosiga* absondern lässt, dies auf anderer Basis geschehen muss. Es ist wohl am Besten, wenn wir — wie auch aus der Diagnose ersichtlich — als *Monosigen* nur jene Formen ansprechen, deren Stiel ganz klein ist und noch nicht Körperlänge erreicht. Doch auch so lassen sich *Monosigen* und Jugendformen von

* S.-Kent, Manual, Pag. 329—333.

Codonosiga nicht auseinander halten, wie denn die ganze Gattung *Monosiga* einen unnatürlichen Eindruck macht.

Wenn wir nun, von diesem Standpunkte ausgehend, Ordnung in die Gattung bringen wollen, können wir eine Reihe der Kent'schen unmöglich acceptieren. Da wäre vor Allem *Monosiga gracilis* S.-K., welche sich von *Codonosiga Botrytis* absolut nicht unterscheiden lässt. Dasselbe gilt von *Monosiga globulosa* S.-K., welche durch ihre kugelige Gestalt von der typischen *Botrytis*form abweicht, aber doch in die Gattung *Codonosiga* gehört. Sie wird in den folgenden Zeilen als *Codonosiga Botrytis, forma globulosa* aufgeführt werden.

In Sav.-Kent's Handbuch finden sich ausserdem noch folgende *Monosigen:*

Monosiga longicollis S.-K.
— *fusiformis* S.-K.
— *angustata* S.-K.
— *consociatum* S.-K.
— *Steinii* S.-K.
— *ovata* S.-K.
— *brevipes* S.-K.

S.-Kent unterscheidet diese Formen teils nach der Körpergestalt, teils nach den Grössenverhältnissen des Kragens.

Wenn wir dieselben einzeln kritisch betrachten, sehen wir dass sich *Monosiga longicollis* S.-K.[1] nur durch die etwas bedeutendere Entwickelung des Kragenapparates von *Monosiga brevipes* unterscheidet; da jedoch schon oben gezeigt wurde, dass die Grössenverhältnisse des Kragens sich bei den einzelnen Arten willkürlich ändern, können wir *Monosiga longicollis* S.-K. unmöglich acceptieren. *Monosogia fusiformis* S.-K.[2] und *M. angustata* S.-K.[3] scheinen gut unterschiedene Formen zu sein.

Formen, wie die von S.-Kent beschriebenen *Monosiga consociatum, ovata* und *brevipes* fand ich in den stehenden Ge-

[1] S.-Kent: Manual. Pag. 333. Pl. IV. Fig. 18.
[2] ibidem. Pag. 331. Pl. IV. Fig. 17.
[3] ibidem. Pag. 330. Pl. IV. Fig. 31—32.

wässern reichlich, kann also über deren systematische Berechtigung selbstständig urteilen. Und zwar kenne ich keinerlei durchgreifende Unterschiede zwischen ihnen. Dasselbe Ergebniss giebt übrigens auch schon eine Vergleichung der S.-KENT'schen Diagnosen und Abbildungen. Ich verweise diesbezüglich auf S.-KENT's Fig. 33 auf Tab. II. Das linke Individuum der Fig. 19 auf Tab. IV stimmt in jeder Hinsicht bis auf die minutiösesten Details mit den ersterwähnten Abbildungen und doch bezeichnet S.-KENT die eine als *Monosiga ovata*, die andere als *Monosiga consociata*. Wenn der englische Forscher bei der Artsonderung darauf Gewicht legt, dass die eine Form zahlreicher vorkommt als die andere, so liegt es doch viel näher anzunehmen, dass an dem einen Fundort die Lebensverhältnisse für *Monosigen* eben viel günstiger lagen. Wenn KENT übrigens consequent vorgegangen wäre, hätte er die drei *Monosiga brevipes*-Individuen, die er auf Fig. 7—9 seiner II. Tafel abbildet, für ebensoviele besondere Arten betrachten müssen, denn sie weichen in der Körperform bedeutend von einander ab.

Diese drei «Arten» gehören, nach meinen Untersuchungen, alle in den Formenkreis ein und derselben Art, für welche wir den S.-KENT'schen Namen *Monosiga ovata* acceptieren wollen.

Das Vorgehen S.-KENT's als Systematiker wird sehr treffend durch den folgenden Fall illustriert:

STEIN bildet in seinem grossen *Flagellaten*-Werk[1] mit der Aufschrift *Codonosiga Botrytis* kleine *Monosigen* ab, welche auf dem Stiele einer *Vorticella* sitzen. S-KENT macht daraus, nur auf die textlose Abbildung gestützt, eine neue Art, welche er *Monosiga Steinii* benennt. Das interessanteste an der Sache ist aber der Umstand, dass STEIN den von ihm beobachteten Organismus selbst für zweifelhaft hielt. Soweit sich die STEIN'sche Abbildung beurteilen lässt, handelt es sich um *Monosiga ovata*.

Monosiga ist überhaupt das Schmerzenskind der Systematiker. Ein amerikanischer Forscher, ALFRED STOKES beschreibt eine *Monosiga limnobia*,[2] von welcher wir aber nur soviel er-

[1] STEIN: Op. cit. Taf. VIII. Fig. 9.

[2] STOKES A.: New Choanoflagellata. Americ. Monthly Micr. Journ. VII. (1886.) Pag. 227—228.

fahren: «*Monosiga limnobia* is especially noticeable in equatorial position of the contractile vacuoles». Ich kann bei bestem Willen in dieser Form nichts anderes als *Monosiga ovata* sehen.

Neuestens beschreibt Stokes eine langgestielte *Monosiga lacustris* Stok. Der lange Stiel verweist diese Form in die Gattung *Codonosiga*.

Somit blieben am Schlusse unserer Betrachtung nur drei «gute» Arten:

Monosiga ovata (S.-K.)
— *fusiformis* (S.-K.)
— *angustata* (S.-K.),

welche sich leicht von einander unterscheiden lassen. Die charaktere sind folgende:

Der Körper ist rund oder eiförmig = *Monosiga ovata* (S.-K.)
Der Körper ist spindelförmig = *Monosiga fusiformis* S.-K.
Der Körper ist langgestreckt, wurmförmig = *Monosiga angustata* S.-K.

1. **Monosiga ovata** (S.-K.)

(Fig. 5., 12., 20—21., 24—26., 47., 58—59).

Syn.: Monosiga brevipes S.-K. — Monosiga consociata S.-K. — Monosiga limnobia Stok. — Monosiga Steinii S.-K.

Diagnose: Individuen ungestielt oder mit sehr kurzem Stiel. Körper kugelig-eiförmig. Süsswasser.

Diese sehr häufige Art ist relativ klein. Die Individuen sitzen zumeist gesellschaftlich an *Cladophoren* oder an leeren Chitinhülsen von Insekten. Die Körpergrösse übersteigt zumeist nicht 15 μ. Die Körperform ist relativ recht variabel; am häufigsten findet sich die Eiform und dann die Kugelform.

Sehr häufig sind Individuen ohne alle Stielbildung, welche ihrer Unterlage mit dem abgerundeten hinteren Körperende aufsitzen; in anderen Fällen — und dies sah ich zumeist an algenbewohnenden Individuen - bildet sich ein kleines Stielchen, welches kaum ein Drittel oder die Hälfte der Körperlänge er-

reicht; es lässt sich jedoch noch immer erkennen, dass der Stiel nur eine pseudopodoide Fortsetzung des Körpers ist. (Fig. 59.)

Ich züchtete *Monosigen*, welche aus einem Sumpfe bei der Budapester Verbindungsbrücke stammten, im Aquarium länger als $1^1/_2$ Jahre und konnte daher so manche der Lebenserscheinungen beobachten. Am interessantesten sind die Veränderungen, welche dem Absterben vorausgehen. Dieser Vorgang wird durch die Bildung von Lobopodien am Vorderende verkündet und zumeist — jedoch nicht immer — zieht sich der Kragen in diesem Stadium zurück.

Später scheiden sich im Plasma plötzlich zahlreiche feine Granulationen aus, wodurch dasselbe dichte Consistenz gewinnt. Erst hierauf erfolgt das Sichauflösen des Körpers; von dem Plasma lösen sich helle grosse hyaline Kugeln ab (Fig. 26), wie wir ähnliches von verletzten *Vaucheria*-Fäden kennen.

Ich beobachtete auch — besonders an Individuen aus einem Sumpfe bei *Lunka* — Oelbildung, deren bereits im allgemeinen Teile gedacht wurde.

Monosiga ovata (S.-K.) war bisher aus Ungarn unbekannt; ich fand sie fast an jeder der durchforschten Localitäten, so in der Umgebung von *Budapest*, in Tümpeln der Marchauen bei *Holics*, in Tümpeln bei *Tersato* (bei Fiume), in dem Sumpfe bei *Medves* (Com. Arad), in den Sümpfen des *Balaton*-See, etc.

II. Gen. CODONOSIGA James-Clark.*

Diagn. Unbeschalte Individuen, in Einzahl oder zahlreich auf langen, nicht verzweigten Stielen sitzend.

Bütschli erklärt in seinem Protozoenhandbuch nur eine einzige Art für gut begründet, ein deutlicher Beweis dessen, dass er die von S.-Kent aufgestellten *neun* Arten nicht acceptiert. Und tatsächlich sind dieselben auch in keiner Beziehung acceptabel.

S.-Kent stellt zu den *Codonosigen* auch Formen mit ver-

* Bütschli: Protozoen. Pag. 903.

zweigten Stielen, für welche schon im Jahre 1878 von Stein die Gattung *Codonocladium* geschaffen wurde. Es entfallen daher sofort *Codonosiga umbellata (Tatem)* S.-K., *Codonosiga allioides* S.-K., *C. cymosa* S.-K., *Codonosiga candelabrum*

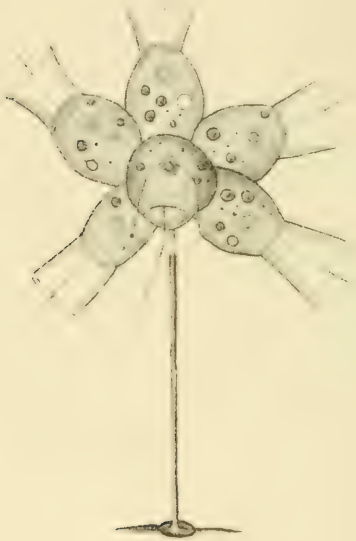


Fig. 60.

Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Ehrb. Typisches Exemplar, 880-fach verg. Nach der Natur.

S.-K., *C. Steinii* S.-K. und *C. assimilis* S.-K., so dass als eigentliche *Codonosigen* nur

Codonosiga grossularia S.-K.,
— *pyriformis* S.-K.
und — *furcata* S.-K.

verbleiben.

Von diesen sind die beiden ersten blosse Formvarietäten von *Codonosiga Botrytis*, welche S.-Kent nur auf geringfügige Körperformabweichungen gegründet hat.

In die Gattung *Codonosiga* gehören ferner die von

S.-KENT beschriebene *Monosiga gracilis* S.-K., deren Abbildung * sich von der typischen *Codonosiga Botrytis* in gar Nichts unterscheidet, ferner *Monosiga globulosa* S.-K., welche kugelige Form höchstens als Formvarietät von *Codonosiga Botrytis* betrachtet werden könnte. Ich konnte mir nämlich im Laufe meiner Studien oftmals die Gewissheit verschaffen, dass *Codonosiga Botrytis* in engeren Grenzen gestaltsveränderlich ist. Neben den normalen einförmigen Individuen finden sich kugelig zusammengezogene, welche demzufolge kleiner erscheinen; in anderen Fällen ist die Gestalt birnförmig, das heisst, am unteren Körperende beträchtlich verschmälert. Diese letztere Form entspricht S.-KENT's *Codonosiga pyriformis*. Wenn wir darauf bestehen wollen, die minutiösesten Abweichungen von dem Typus im Systeme festhalten zu wollen, könnten wir die S.-KENT'sche *Monosiga globulosa* als *Codonosiga Botrytis var. globulosa* und *Codonosiga pyriformis* S.-K. als *Codonosiga Botrytis var. pyriformis* bezeichnen. (Fig. 61.)

Fig. 61.
Codonosiga Botrytis (J. CL.) *var. pyriformis*. Typisches Exemplar, 880-fach vergr. Nach der Natur.

Wenn wir die Abbildung betrachten, die S.-KENT von seiner *Codonosiga furcata* giebt, taucht in uns die Vermutung auf, dass diese auf gabelig gespaltenen Stielen sitzende Form den *Codonocladien* zuzuzählen sei. Doch das Studium einer Form, welche ich mit S.-KENT's *C. furcata* identisch halten muss, belehrte mich eines Besseren. Das hintere Körperende der *Codonosigen* ist nämlich dermassen contractil, dass es sich zuweilen zu einem plasmatischen secundären Stielchen auszieht, was sowohl von FRESENIUS, als auch von BÜTSCHLI beobachtet wurde; letzterer giebt hiervon auch eine sehr schöne Abbil-

* S.-KENT: Manual. Pl. II. Fig. 3.

dung.[1] Dasselbe bildet S.-Kent ab,[2] und durch dieses sekundäre Stielchen soll sich *Codonosiga grossularia* von der kugeligen Form der *Codonosiga Botrytis* unterscheiden. Man möchte vermuten, dass es sich im Falle der *Codonosiga furcata* um dasselbe handelt, doch ist dem nicht so. Die von mir in Budapester Strassenlachen beobachtete *Codonosiga furcata* hat einen relativ langen Stiel, welcher unmittelbar vor dem Insertionspunkte der zwei Zellen, die in diesem Falle das Cœnobium bilden, gegabelt ist. *C. furcata* ist demnach eine Mittelform zwischen *Codonosiga* und *Codonocladium*.

Von der Gattung *Monosiga* wurde auch noch die Stokes'sche *Monosiga limnobia* Stok. zu *Codonosiga* verwiesen. Worin sich dieselbe von *C. Botrytis* unterscheiden soll, ist durchaus unersichtlich.

Es bleiben daher in der Gattung *Codonosiga* nur zwei gut unterschiedene Arten: *C. Botrytis* (J.-Cl.) Ehrb. und *C. furcata* S.-K.

2. Codonosiga Botrytis (J.-Cl.) Ehrb.

(Fig. 1., 3., 6., 8., 9., 22—23., 29—30., 33., 48., 60., 61., 62.)

Syn.: Anthophysis solitaria? Bory de St. Vincent. — Epistylis Botrytis Ehrenberg. — Epistylis digitalis? Stein. — Zoothamnium parasita? Stein. — Anthophysa solitaria Fresenius. — Codonosiga pulcherrima James-Clark. — Codonosiga botrytis Bütschli. — Codonosiga botrytis Stein. — Codosiga botrytis Kent. — Monosiga gracilis Kent. — Monosiga globulosa Kent. — Codosiga pyriformis Kent. — Codosiga grossularia Kent.

Diagnose: Mit langem, unverzweigtem oder kurzgabeligem Stiel. Monobiont oder am Ende des Stieles Tiertrauben bildend. Im übrigen mit den Charakteren der Gattung.

Codonosiga Botrytis ist nicht nur die zuerst bekannte, sondern auch die am eingehendsten studierte und häufigste Form der *Craspedomonaden*.

Die Grösse der Zellen kann bei der *Pyriformis*-Form bis 30 μ erreichen, das Minimum beträgt aber 8 μ. Zumeist sitzt

[1] Bütschli, Beiträge, Tab. XI. Fig. 1*a*.
[2] S.-Kent: Manual. Pl. II. Fig. 11, 14.

an einem Stiel nur ein Individuum, doch giebt es auch Cœnobien von mehr als 20 Einzeltieren.

Die Länge des Stieles ist sehr variabel. Es giebt *Codonosigen* mit nur 2—3-mal längerem Stiele als die Körperlänge, andererseits finden sich auch Individuen, deren Stiel enorm lang, manchmal auch 10-mal so lang ist, wie der Körper. (Fig. 62).

Codonosiga Botrytis ist in der Litteratur aus Ungarn bereits verzeichnet. Géza Entz fand sie in dem Wasser der Kochsalzteiche zu *Déva* und *Szamosfalva;* ich kenne sie von fast jeder der durchsuchten Localitäten. So fand ich sie, um nur einige zu nennen, marin an *Phaeophyceen* bei *Fiume* im *Quarnero*, in dem Plankton des *Balaton-See*'s, wo sie im Juli 1893 massenhaft auf *Clathrocystis aeruginosa* sass; sie fand sich aber auch an den flutenden Cladophorenbüscheln der reissenden Bergbäche der nordwestl. *Karpaten* bei *Nemsova* (Com. *Trencsén)*, sowie in dem Urrohrwalde des *Ecseder* Sumpfes und in den stillen, einsamen Riedgewässern der unteren Donau (bei *Temes-Kubin).*

C. Botrytis ist nicht nur aus ganz Europa, sondern auch aus Nord-Amerika (James-Clark) und den tropischen Sümpfen Süd-Amerikas (Frenzel) bekannt, also ein Ubiquist im vollen Sinne des Wortes.

3. **Codonosiga furcata** S.-Kent.

(Fig. 63.)

Syn.: Codonosiga Botrytis Stein.

Diagnose: Individuen mit einfach gabelig geteiltem Stiel. Im übrigen so wie der Typus.

Diese Art wird wohl auch nicht endgültig

Fig. 62.
Codonosiga Botrytis (J. Cl.) Ehrb. mit abnorm lang. Stiel. 650-fach vergr. Nach der Natur.

haltbar sein. Sie stellt mit ihrem gabelig geteilten Stiel ein Mittelding zwischen *Codonosiga* und *Codonocladium* dar. Bezeichnend ist, dass die Stielzweige immer kurz sind, so kurz, dass sie kaum die Körperlänge erreichen. In puncto Organisation weiss ich keinerlei Unterschied von *Codonosiga Botrytis*, wie denn die *Kragenmonaden* überhaupt durch sehr uniformen Bau ausgezeichnet sind.

Fig. 63.

Codonosiga furcata. S.-K. Typische Kolonie. 880-fach vergr. Das rechte Individuum hat den Kragen verschmälert. Nach der Natur.

Wir kennen *Codonosiga furcata* nur aus England, Böhmen und Ungarn. KENT fand sie im Jahre 1877 bei *London.*[1] der Fundort STEIN's ist nicht näher bekannt, ich fand sie in den Jahren 1892—1893 vereinzelt an verschiedenen Punkten der Umgebung Budapest's, zahlreicher aber in den sumpfigen Gräben bei *Aquincum.*

[1] S.-KENT: Manual, Pag. 340.

III. nem. CODONOCLADIUM Stein 1878.

Diagnose: Individuen coenobial, nackt, mit einem Kragen, sonst Codonosiga-artig. Die Kolonienbildung geschieht durch Verästelung des Stieles oder durch Aneinanderhaften der Stiele. Die Verästelung ist cymös, corymbusartig oder doldenartig.

Süss- und Salzwasser.

Die hierher gehörigen sehr hübschen Formen bilden gewöhnlich ansehnliche Kolonien, deren Aufbau recht variabel ist.

Das erste *Codonocladium* wurde im Jahre 1851 entdeckt und von Tatem unter dem Namen *Epistylis umbellatum* beschrieben. Seitdem ergaben die Bemühungen von Sav.-Kent und Entz die Kenntniss einer nicht unbeträchtlichen Variation der Formen. Entz beschrieb das saline *Codonocladium corymbosum*, S.-Kent dagegen das *C. cymosum*. In den Formenkreis dieser Gattung gehören ferner S.-Kent's *Codosiga candelabrum* S.-K. und *Codosiga allioides* S.-K., da dieselben durch verzweigte Stiele ausgezeichnet sind. Doch wenn wir ihre Abbildungen[1] mit *Codonocladien* vergleichen, sehen wir, dass beide mit *Codonocladium umbellatum* (Tat.) identisch sind.

S.-Kent stellte auch eine *Codosiga Steinii* auf, welche auf die von Stein im Jahre 1846 bei ungenügender Vergrösserung gezeichneten Abbildungen gegründet ist. Dieselben stellen auf verzweigten Stielen sitzende kleine Tierchen dar: wenn diese alten Bilder auf irgend etwas bezogen werden können, kann das höchstens *Codonocladium cymosum* sein; mit Bestimmtheit lässt sich aber darüber nichts behaupten.

Die von Kent untersuchte Form von *Codonocladium cymosum*, deren langgestielte Individuen mit den Stielen einander anhaften,[2] kann unmöglich im Kreise von *cymosum* bleiben. Diese Eigentümlichkeit wird bei näherer Untersuchung der Form vielleicht sogar als generischer Distinctionscharakter aufgefasst werden, jedenfalls rechtfertigt er auch schon mehr als genug die specifische Trennung. Wenn diese Form, welche

[1] S.-Kent: Manual. Pl. II. Fig. 1., Pl. III. Fig. 8—9.

[2] S.-Kent: Pl. III. Fig. 7.

vorläufig als S.-Kent's *Codonocladium (C. Kentii)* bezeichnet werden kann, nicht ein einzigesmal in einem Exemplar beobachtet worden wäre, würde ich sie unbedenklich als «gute» Art acceptieren, so aber möchte ich denn doch erst erneute Untersuchungen abwarten.

In der Gattung *Codonocladium* verbleiben demnach

C. umbellatum (Tat.) St.

C. corymbosum Entz und

C. cymosum S.-K., welche sich leicht durch den verschiedenen Modus der Stielverzweigung erkennen lassen. Von diesen sind aus Ungarn nur *C. umbellatum* und *C. corymbosum* bekannt.

4. **Codonocladium umbellatum** (Tatem.) St.

(Fig. 7., 49., 64.)

Synon.: Epistylis (Opercularia) nutans St. ? (in Wigmann's Archiv 1849). — Epistylis umbellatum Tatem. — Codosiga allioides S.-Kent. — Codosiga candelabrum S.-Kent.

Diagnose: Die Stielverästelung ist doldenförmig. Sonst wie Codonosiga.

Diese relativ recht ansehnliche Art ist von ziemlich mannigfaltigem Aufbau. Es giebt Kolonien, deren kurzer gemeinsamer Stiel sich nur einmal in wenigstens vier, höchstens zehn Zweige teilt, an deren Ende eine oder mehrere Zellen sitzen; in anderen Fällen wiederholt die Stielverzweigung den Bau der zusammengesetzten Dolden der Blütenpflanzen, so dass es in diesem Falle tertiäre Stielchen giebt.

Die Organisation der Zellen ist typisch; auch die Grösse ist gleich der der *Codonosigen*. Diese Art wurde nur von Tatem, Stein und S.-Kent gefunden, ich sah sie in dem von *Chlamydomonaden* wimmelnden Wasser eines Fiakerwasserfasses zu Budapest am 11. November 1893.

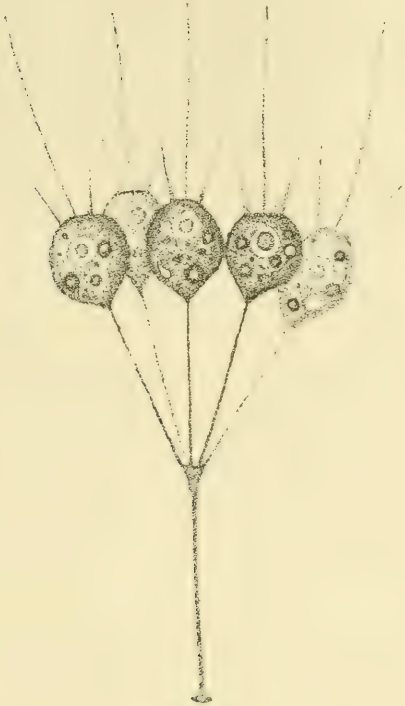


Fig. 64.

Codonocladium umbellatum Tat. Ein einfach doldiges Coenobium, 880-fach vergr. Nach der Natur.

5. **Codonocladium corymbosum** Entz.

(Fig. 7*d*.)

Diagnose: Kolonien mit corymböser Stielverästelung. Sonst wie Codonosiga. Salin.

Diese kleine Art wurde bisher nur von G. Entz beobachtet und zwar in den Salzteichen von *Déva* und *Szamosfalva*, in Gesellschaft von *Codonosigen*. Nach ihm unterscheidet sich der Bau dieses zierlichen Infusoriums darin von den übrigen *Codonosiginen*, dass der Körper in einem kleinen, mit der Körpergestalt übereinstimmenden Gehäuse zu sitzen scheint, was einigermaassen einen Übergang zu den *Salpingoecen* darstellt.

Die Kolonien von *C. corymbosum* bestehen nie aus einer so grossen Anzahl von Individuen, wie die der übrigen *Codonocladien*. Entz fand nie mehr als vier Individuen in einer Kolonie vereinigt.

Die Stielverzweigung stimmt ganz mit der der Trugdolden-Inflorescenz der *Phanerogamen* überein, worin der Hauptunterschied gegenüber den anderen Arten liegt.

6. **Codonocladium cymosum** S.-Kent.

(Fig. 7*c*.)

Synon.: Epistylis arabica Ehrenberg. — Epistylis digitalis Stein? (Infusionsthiere 1854). — Zoothamnium parasita Stein.

Codonocladium cymosum ist die mächtigste aller Kragenmonaden, so dass die Kolonien nach S.-Kent bis $^1/_{250}''$ Höhe erreichen und häufig aus mehr denn 80 Einzelindividuen bestehen. S.-Kent ist der erste und zugleich einzige Beobachter dieser marinen Art, welche er im Jahre 1875 an *Sertularien* im Wasser des Manchester'schen Seeaquariums fand.

IV. Genus. ASTEROSIGA S.-Kent.

Diagnose: Individuen kolonienbildend, mit einem Kragen, nackt und gestielt. Die Stiele strahlen von einem gemeinsamen Centrum radiär aus. Süsswasser.

S.-Kent schuf diese Gattung nach den primitiven Zeichnungen De Fromentel's, weshalb auch Bütschli *Asterosiga* als zweifelhafte Gattung betrachtete. Erst O. Zacharias begründete ihre Existenzberechtigung, da er *Asterosiga*-artige Tierchen im Wasser des Gr.-Plöner Sees fand und auch eingehender studierte.*

Die S.-Kent'sche Form, von welcher der englische Forscher selbst sagt, dass sich dieselbe möglicherweise als eine von ihrem Stiele losgelöste *Codonosiga*-Traube entpuppen wird, kann wohl schwerlich acceptiert werden, doch fehlen zu ihrer Beurteilung so ziemlich alle Handhaben, so dass sie weiterhin als systematischer Ballast von der Gattung *Asterosiga* mitgeschleppt wird.

* Forschungsberichte. II. 1894. Pag. 76—77. Tab. I. Fig. 8ab.

7. Asterosiga radiata Zach.

(Fig. 52., 65.)

Mit den Charakteren der Gattung.

Dieses graziöse Wesen fand sich nur einmal in Sumpfwasser, welches ich aus dem wilden Bihargebirge (bei *Lunka-*

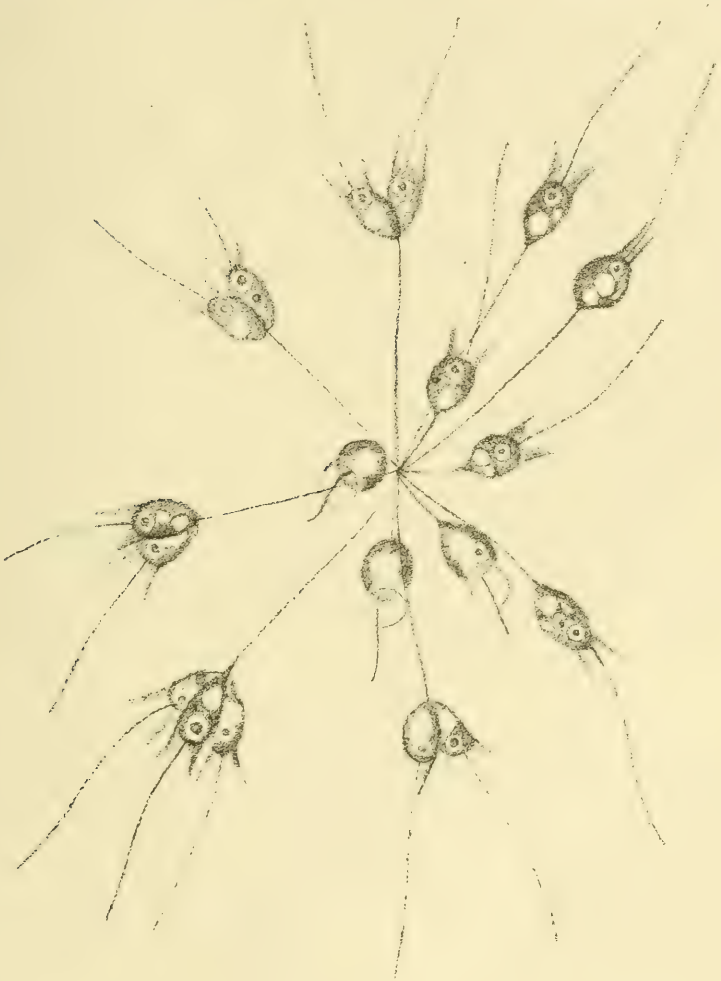


Fig. 65.

Asterosiga radians Zach. Typische Colonie. 880-fach verg. Nach der Natur.

Rézbánya) brachte. Keine der beobachteten Kolonien bestand aus mehr, als 20—30 Individuen, während die *Asterosigen* des Plöner Sees sich aus 100—120 Individuen zusammensetzen.

Die Stiele sind unregelmässig, radiär um einen gemeinsamen Mittelpunkt gruppiert, jedoch von gleicher Länge.

Die Grösse und der Bau der Zellen erinnert in Allem an *Codonosiga Botrytis;* so wie bei jener, finden sich auch hier mehrere Individuen auf einem Stiel, doch sah ich nie mehr als drei in ein solches «Köpfchen» vereinigt.

Der Durchmesser der Kolonien beträgt nach meinen Messungen 60—90 μ, was mit den Angaben von ZACHARIAS (85—80 μ) recht gut übereinstimmt.

Die Cœnobien schwimmen langsam, fortwährend rotierend umher und erinnern dabei sehr an das plumpe Umherwälzen der *Volvox*-Kugeln. Meiner Ansicht nach liegt in ihrer Bewegung das Hauptunterscheidungsmerkmal gegenüber *Codonosiga,* wie es denn auch nicht ausgeschlossen ist, dass spätere Forschungen diese zwei Genera in noch innigeren Connex bringen werden. Sowohl ZACHARIAS als ich, sahen nur wenige Exemplare, welche in Plön Anfangs April, im Bihargebirge am 26. November auftraten.

S.-KENT's *Asterosiga disjuncta* wurde nur von *De Fromentel* in Frankreich beobachtet (vgl. *De Fromentel,* Etudes sur les Microzoaires ou infusoires proprement dits. 1874); genannter Autor giebt von ihr unter dem Namen *Uvella disjuncta* eine recht bescheidene Abbildung.

V. Gen. SPHAEROECA LAUTERBORN 1894.

Unter diesem Namen beschreibt R. LAUTERBORN im Jahre 1894 eine Kragenmonade, welche sich von *Asterosiga* eigentlich nur dadurch unterscheidet, dass die Individuen der Kolonie durch eine Gallerthülle mit einander zusammenhängen, während die Stiele im Centrum nicht im Contact sind.*

LAUTERBORN sagt über die einzige bekannte Art dieser Gattung, *Sphaeroeca Volvox,* Folgendes: «*Sph. Volvox* bildet frei-

* LAUTERBORN R.: Ueber d. Winterfauna einiger Gewässer etc. Pag. 394—95.

schwimmende, kugelförmige Kolonien, deren gestielte Einzeltiere in beträchtlicher Zahl radial in eine Gallertkugel eingebettet sind. Körpergestalt rundlich-birnförmig, hinten zugespitzt. Stiele von etwa doppelter Länge des Körpers, im Zentrum nicht zusammenhängend. Kragen ziemlich hoch, vorn nur wenig erweitert, Geissel sehr lang, oft die fünffache Körperlänge erreichend. Nucleus bläschenförmig mit deutlichem Nucleolus; kontraktile Vacuole am Hinterende.

Durchmesser der Kolonien 0,120—0,200 $^{m}/_{m}$,

Länge der Einzeltiere 0,008—0,012 $^{m}/_{m}$ (ohne Kragen).

Fundort: Ein Teich bei *Maudach*, ziemlich häufig im Februar, meist auf der Oberfläche des Schlammes dahinrollend.»

Es wäre sehr wünschenswert, wenn wir baldigst eine ausführlichere Schilderung und Abbildung zu Gesicht bekämen.

VI. Gen. PROTOSPONGIA S.-Kent 1880.

Diagnose: Individuen coenobial, nackt, ungestielt, mit einem Kragen, in eine gemeinsame Gallertmasse eingelagert. Süss- und Salzwasser.

Hierher gehört nur eine Art.

8. **Protospongia Haeckelii** S.-K.

(Fig. 53., 66.)

Mit den Charakteren der Gattung.

Die Entdeckung dieses sehr merkwürdigen Infusionstierchens bestärkte S.-Kent endgültig in seinen Ansichten über den Aufbau der *Spongien*.

Protospongia war bisher nur aus England bekannt; ich fand das hübsche Tierchen in einer Kultur aus dem Wasser eines Sumpfes bei Budapest. Das erste Exemplar sah ich am 29. Jänner 1894, während der folgenden Tage beobachtete ich noch einige Kolonien, doch schon eine Woche später fand sich kein einziges Exemplar mehr.

Nachdem diese Form nur von S.-Kent beschrieben wurde,

dürfte es angezeigt sein, die Ergebnisse meiner Untersuchungen etwas eingehender zu schildern.

Das kleinste der beobachteten Cœnobien bestand aus 6 Individuen, dann gab es aus 10 und 12 Einzeltierchen zusam-

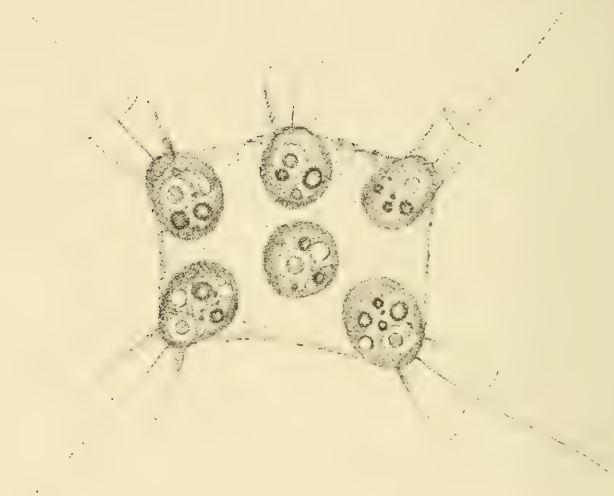


Fig. 66.

Protospongia Haeckelii S.-K. Aus 6 Zellen bestehendes Coenobium, 880-fach vergr. Nach der Natur.

mengesetzte Kolonien; Kent erwähnt auch solche, die 60 Einzeltiere zählten.

Die Grösse der Zellen wird von S.-Kent mit 1/3000″ (=8 μ) angegeben, was ich bestätigen kann.

Die Organisation ist typisch *Monosiga*-artig; die Körpergestalt ist zumeist oval oder birnförmig. Der Kragen ist gut entwickelt; von dem Vorhandensein der Schlingvacuole und der typischen Differenzierung derselben kann man sich unschwer überzeugen. Der Zellkern ist relativ klein und liegt im vorderen Körperdrittel, unter der Krageninsertion.

Die einzige contractile Vacuole liegt vis-à-vis der Schlingvacuole.

Das Körperplasma ist relativ stark lichtbrechend, ein wenig von öligem Ansehen und ziemlich hyalin; es enthält nur wenige Körnchen und Fremdkörper. Doch beobachtete ich nur junge Individuen. Die Nahrungskörperchen lagen frei im Körperplasma eingebettet und waren von keiner Verdauungsvacuole umgeben.

Die Gallerte, in welcher die Zellen eingelagert sind, ist ausserordentlich hyalin und wenig lichtbrechend; sie enthält einige Körnchen und ist an der Oberfläche von einer mehr oder minder dicken Detritusschicht überzogen.

Die von S.-Kent beobachteten amœboiden Stadien konnte ich nicht wahrnehmen.

Die nicht eben ansehnliche Geissel erreicht zuweilen das 3—4-fache des Körpers. Der ganze Organismus ist so unendlich zart, dass die Kolonien der mikroskopischen Präparation zumeist zugrundegehen und durch das Auflegen der Deckgläschen zerdrückt werden. Eine ganz unversehrte Kolonie beobachtete ich nur ein einzigesmal; es ist die nebenstehend abgebildete (Fig. 66.); doch auch diese war bereits von ihrer Grundlage, der sie aufsass, abgelöst.

Im Jahre 1883 beschrieb Fr. Oxley (in Roy. Micr. Soc. T. 2. [VI]) als *Protospongia pedicellata* noch eine Art, welche gestielt sein soll. Nachdem mir jedoch leider Oxley's Abhandlung nicht zugänglich war, muss ich mich auf die Erwähnung der Tatsache beschränken.

VII. Gen. CODONODESMUS Stein 1870.

(Fig. 51.)

Diagnose: Individuen nackt, freischwimmende Kolonien bildend. Die Kolonien bestehen aus kettenförmig mit einander verbundenen Individuen. Süsswasser.

Die einzige sichere hierhergehörige Form ist:

9. **Codonodesmus phalanx.** Stein.

(Fig. 51.)

Synon.: Hirmidium inane Perty. — Desmarella moniliformis Kent. — Desmarella irregularis Stokes ?

Mit den Charakteren der Gattung.

Diese Form wurde im Jahre 1878 von Stein beschrieben.[1] Perty gab zwar schon im Jahre 1852 unter dem Namen *Hirmidium inane* die Beschreibung einer Form, welche von Bütschli als *Codonodesmus* aufgefasst wird, weshalb dieser Forscher den älteren Namen restituirt. Wenn nun in vorliegenden Zeilen dennoch der Stein'sche Name zur Bezeichnung dieser Form beibehalten wurde, geschah dies aus folgenden Erwägungen:

Perty rechnet sein *Hirmidium* zu den *Volvocinen* und beschreibt es mit den Worten: «4—8 sehr kleine, kugelige, schwach grünliche, von einer Gallerthülle umgebene Tierchen, in eine Kette vereinigt».[2] Seine Abbildung[3] zeigt absolut nichts, was sich auf *Craspedomonaden* beziehen lassen kann.

Solche vage Angaben können aber wohl kaum eine reale Basis der Identification mit *Codonodesmus* bilden: es erscheint vielmehr wahrscheinlich, dass *Hirmidium* tatsächlich einer *Volvocacee* entspricht. So ist es gar nicht ausgeschlossen, dass in dieser Form das aus vier bis acht Zellen bestehende *Gonium sociale* Poulsen's vorliegt. Diese Annahme erklärt sämmtliche sonst zweifelhafte Punkte. Da wären vor allem die von Perty erwähnten «zwei Bewegungsfaden», sowie die Gallerthülle; beides Eigenschaften, welche *Codonodesmus* gänzlich abgehen. Sehr gut stimmt es mit meiner Auffassung, dass Perty's *Hirmidium* «sich um seine eigene Achse dreht», sowie dass es «grünlich» gefärbt ist, was Bütschli auf p. 903 durch die chromatische Aberration des unvollkommenen Perty'schen Mikroskopes erklären will.

[1] Stein: Organismus. Taf. IX. Fig. 10—12.
[2] Perty: Kleinste Lebensformen. Pag. 178.
[3] Bütschli: Protozoen. Pag. 903.

Ausser *Codonodesmus phalanx* unterscheidet Saville-Kent später auch noch eine marine Form,[1] welche er, indem er ohne jede Veranlassung den Gattungsnamen auf *Desmarella* umändert, *D. moniliformis* nennt.

Im Jahre 1886 beschrieb dann Stokes noch eine amerikanische «neue» Art unter dem Namen *Desmarella irregularis*.[2]

Keine der genannten Formen hält jedoch eine Kritik aus, was sich schon aus der Gegenüberstellung der Diagnosen ergiebt.

Kent charakterisiert *Desmarella moniliformis* mit folgenden Worten:[3]

«Zooids symmetrically ovoid, arranged in ringle chain-like series, each colony-stock containing from two as many as eight individual units; endoplast sphærical, subcentral; contractile vesicles two or more in number, posterioly located. Length of individual zooids 1—4000″. Hab. Salt-water.»

Desmarella phalanx dagegen wird durch folgende Diagnose kenntlich gemacht:[4]

«Zooids resembling those of *Desmarella moniliformis*, forming similar floating chain-like colonies, but inhabiting fresh-water.»

Aus der Vergleichung dieser beiden Diagnosen sehen wir, dass zwischen den beiden Formen gar kein durchgreifender Unterschied ist, denn dass die eine im Meere, die andere in Süsswasser beobachtet wurde, kann wohl nicht als solcher gelten, ebensowenig, dass die maximale Individuenanzahl bei der einen 12, bei der anderen 8 beträgt, was schon aus Stein's Zeichnungen hervorgeht. *Desmarella moniliformis* und *phalanx* sind beide nur Synonyma des Stein'schen *Codonodesmus phalanx*.

Von Stokes' *Desmarella irregularis* erfahren wir Folgendes:[5]

[1] S.-Kent: Manual. Pag. 341—42.

[2] Stokes A.: New Choano-Flagell. (Americ. Monthly Micr. Journ. VII.) Pag. 227—28.

[3] S.-Kent: Manual Pag. 341.

[4] S.-Kent: ibidem Pag. 342.

[5] Journ. of the Roy. Micr. Soc. 1887. I. Pag. 253.

Desmarella irregularis n. sp. forms colonies of fifty or more; the individuals being connected sometimes by a delicate threade of protoplasma, sometimes by being directly united laterally.

Obwohl wahrscheinlich *D. irregularis Codonodesmus phalanx* ist, möchte ich doch zuerst nähere Angaben über STOKES' Art abwarten, bevor man sie als Synonym der STEIN-schen Form auffasst.

VIII. Gen. DIPLOSIGA FRENZEL 1891.

Diagnose: Individuen schalenlos, einzellebend, mit zwei Krägen, sonst Monosiga-artig. Süsswasser.

Diese Gattung wurde am Anfang der 90-er Jahre von FRENZEL in Argentinien entdeckt und mit Recht wegen ihres doppelten Kragens als besondere Gattung abgetrennt.

Später, im Jahre 1893, fand auch O. ZACHARIAS im Gr.-Plöner See *Diplosigen,* welche sich von FRENZEL's Art wesentlich uterscheiden. Alle beide Krägen entspringen bei *D. frequentissima* ZACH. gleicher Basis, während bei *D. socialis* FRENZ. der zweite Kragen unterhalb der Basis der normalen Collare entspringt. Dies wurde bereits gelegentlich der Schilderung des Kragens betont und berechtigt vollauf zur specifischen Trennung beider Formen.

10. **Diplosiga socialis** FRENZ.

Diagnose: Der eine Kragen entspringt von dem Vorderende des Körpers, der andere etwas weiter unten. Die Körperorganisation ist typisch Monosiga-artig.

FRENZEL [1] fand dieses schöne Infusorium in den Gewässern von Argentinien in grossen Mengen neben einander sitzend.

Der Zellkörper wiederholt in allem die Organisation der *Monosigen*, so dass das einzige unterscheidende Merkmal der doppelte Kragen ist.

[1] FRENZEL J.: Über einige merkwürd. Protozoen Argentiniens. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1894. Pag. 354—55. Tab. XVII. Fig. 3.

Und dennoch kann eine generische Trennung für vollkommen berechtigt angesehen werden. Der Umstand, dass die *Diplosigen* sonst in Allem mit den *Codonosiginen* übereinstimmen, und dass auch in der Gruppe der *Salpingoecinen* die doppelte Kragenbildung wiederkehrt, kann den Gedanken wachrufen, dass diese Verdoppelung des Kragens bei allen *Craspedomonaden* auftreten kann, geradeso, wie bei einer Reihe eingeisseliger *Flagellaten* zuweilen eine Verdoppelung der Geissel eintritt (z. B. *Trachelomonas, Mallomonas)*; in dem Falle wäre freilich der zweifache Kragen kein generischer Charakter. Solche Erwägungen hielten mich ab, die ganze Formenreihe der *Diplosigen* als besondere Entwickelungsgruppe den übrigen *Craspedomonaden* als Subfamilie der *Diplosiginen* gegenüberzustellen, was ja übrigens wohl früher oder später auch geschehen wird müssen. Diese Unterfamilie würde vor der Hand zwei Gattungen: *Diplosiga* und *Diplosigopsis* umfassen.

11. **Diplosiga frequentissima** Zach.

(Fig. 50., 67.)

Diagnose: Beide Krägen entspringen von gleicher Basis. Die Körperorganisation ist typisch Monosiga-artig.

Diese sehr kleine (12 μ) Art wurde im Juli 1893 von O. Zacharias in solcher Menge auf *Asterionella formosa* gefunden, dass sie um diese Zeit der häufigste und am massenhaftesten auftretende Organismus des *Gr.-Plöner See* war.*

Nach Zacharias unterscheidet sich *D. frequentissima* hauptsächlich durch das kleine Stielchen, mit dem es seiner Unterlage anhaftet. Doch glaube ich, das eigentlich Charakteristische dieser Form nicht in diesem Merkmal erblicken zu können, sondern vielmehr in dem Unterschied der Krageninsertion.

Diplosiga frequentissima ist mir von Inondationstümpeln der *March* in der Nähe der *Holicser* Bahnstation bekannt.

Die beobachteten Tierchen stimmten ganz mit denen Zacharias' überein, doch war das Stielchen zumeist von

[1] Zacharias: Forschungsberichte Pag. 78.

recht ansehnlicher Entwickelung; ich zweifle auch gar nicht daran, dass spätere Forschungen auch noch die *Codonosiga*-Form der *Diplosigen* nachweisen werden, wie diesbezügliche, wenn auch unsichere Angaben von Robin schon vorliegen.

Fig. 67. *Diplosiga frequentissima* Zach. 880-fach vergr. Nach der Natur.

Fig. 68. *Salpingoeca brunnea* Stok. Das Gehäuse ist dunkelbraun u. haftet einem *Cladophora*-faden an. 880-f. v. N. d. Natur.

Fig. 69. *Salpingoeca pyxidium* S.-K. Typisches Exemplar. 880-fach vergr. Nach der Natur.

* * *

SALPINGOECINAE S.-Kent.

Die in diese Unterfamilie gerechneten Infusorien unterscheiden sich von den *Codonosiginen* in erster Linie durch die Gehäusebildung.

Die Vermehrung geschieht durch Teilung und mittelst Schwärmsporen.

IX. Gen. SALPINGOECA James-Clark 1867.

Diagnose: Individuen monobiont, beschalt mit einem Kragen, sonst Monosiga-artig. Süss- und Salzwaser.

Salpingoeca ist die formenreichste Gattung der *Craspedomonaden;* Saville-Kent zählt 29 Arten derselben auf, welche Zahl seitdem durch die Untersuchungen von Stokes u. Möbius vergrössert wurde.

Das erste hiehergehörige Tierchen wurde von Al. Braun entdeckt; es ist das schon in der historischen Einleitung erwähnte *Chytridium ampullaceum,* welches von Stein als *Salpingoeca ampullacea* bezeichnet wurde.

Die Forschungen von James-Clark, Bütschli und Stein erweiterten in raschem Nacheinander die Formenkenntniss der Gattung, so dass im Jahre 1878 schon sechs *Salpingoeca*-Arten bekannt waren. S.-Kent beschrieb im Jahre 1880 23 neue Arten, welche jedoch, wie in dem Folgenden noch detailliert nachgewiesen wird, ebenso wenig eine Kritik aushalten, wie die *Monosigen* oder *Codonosigen* desselben Autors. Neuestens beschrieb auch A. Stokes einige nordamerikanische Formen, namentlich *Salpingoeca curystoma* und *S. brunnea*, im Jahre 1888 machte Möbius seine *S. procera* aus der Kieler Bucht bekannt, so dass die mir zugängliche Litteratur bis heute 32 *Salpingoeca*-Arten enthält. Und zwar sind dies die folgenden:

Salpingoeca amphoridium J. Cl.
" fusiformis S. K.
" Steinii S. K.
" minuta S. K.
" pyxidium S. K.
" amphora S. K.
" cylindrica S. K.
" Carteri S. K.
" (?) Wallichi S. K.
" petiolata S. K.
" ampulla S. K.
" cornuta S. K.
" Tuba S. K.
" gracilis J. Cl.
" marina J. Cl.
" longipes S. K.

Salpingoeca urceolata S. K.
" teres S. K.
" tintinnabulum S. K.
" ringens S. K.
" inquillata S. K.
" curvipes S. K.
" napiformis S. K.
" infusionum S. K.
" campanula S. K.
" convallaria St.
" oblonga St.
" Clarkii St.
" Boltoni S. K.
" procera Moeb.
" brunnea Stok.
" curystoma Stok.

S.-Kent teilt seine Arten in zwei Sectionen, je nachdem ihr Gehäuse gestielt ist oder nicht.

Bevor wir versuchen über die Berechtigung so vieler unterschiedener Formen klar zu werden, müssen wir vor Allem feststellen, auf Grund welcher Merkmale die *Salpingoecen* unterschieden werden können.

Nachdem der Plasmakörper äusserst uniform ist und, abgesehen von einigen Anpassungen an die Gehäusebildung, sich bei den einzelnen Arten fast durch gar Nichts unterscheidet, kann er wohl kaum zur Formenunterscheidung herangezogen werden. Dagegen zeigen die Gehäuse in Form, Grösse und Differenzierung eine äusserst grosse Mannigfaltigkeit und sind zudem constante, sich kaum verändernde Organisationsdetails, so dass sie in erster Linie gute Artcharaktere abgeben können.

Die Gehäuse der *Salpingoecen* bestehen, wie in dem allgemeinen Teile bereits hervorgehoben wurde, aus einer chitinigen Substanz und sind bei entwickelten Individuen von constanter Gestalt. Ihre Form ermöglicht es also, in die verwirrende Menge der verschiedenen Variationen Ordnung zu bringen. Selbstverständlich kann es sich hier nicht um Arten in dem Sinne der *Metazoenspecies* handeln: die so vielfach in einander übergehenden Formen lassen sich eigentlich nur in gewisse Typen, Formenkreise sondern, wie dies von Klebs mit den *Euglenen* geschah. Die Anfangs- und Endformen dieser Typen leiten dann zu den nächststehenden Formengruppen hinüber. Dadurch wird gleichsam die phylogenetische Entwickelung der Gattung zum Ausdruck gebracht, da diese Formengruppierung mit den primitivsten Gestalten beginnt und successive zu den compliciertesten führt.

Wenn wir von diesem Standpunkte aus das Wirrsal der beschriebenen Species überblicken, und zuerst nach der primitivsten der *Salpingoecen* suchen, können wir uns theoretisch als einfachste eine *Monosiga*-Zelle vorstellen, die mit einem kugeligen Gehäuse umhüllt, mit demselben an dem Ende festsitzt, während das andere von einer Öffnung durchbrochen ist. Diese theoretische Urform existiert tatsächlich und wurde als *Salpingoeca pyxidium* S.-K. bezeichnet. (Fig. 10, 69.)

Mit ihr beginnt unsere Formenreihe; die nächste Stufe

der Entwickelung stellt eine Längenausziehung der Schale vor, welche dadurch oval wird. Diese Form nannte S.-Kent *S. minuta.*

Von diesem Punkte aus konnte aber die Weiterentwickelung zwei Richtungen einschlagen; entweder es bildete sich ein Gehäusestiel oder aber die Gehäuseform wurde in complicierter Weise modificiert.

Am nächsten schliessen sich der *S. minuta* jene Formen an, deren Gehäuse eine excessive Längsstreckung erlitt, indem entweder nur das Vorderteil auswuchs und einen Hals bildete *(S. amphoridium)* (Fig. 11, 70), oder durch eine allgemeine intensive Grössenzunahme, als deren Ergebniss die ungeschlachteten Gestalten der *S. cylindrica* und *S. Tuba* (Fig. 54) entstanden. S.-Kent beschreibt ausserdem noch eine *S. petiolata,** welche sich von den beiden erstgenannten nur durch einen Faden unterscheidet, welcher den Plasmakörper an dem Gehäuse befestigt. Nachdem jedoch dasselbe auch von anderen Formen bekannt ist, kann es wohl kaum als specifisches Merkmal gelten. Diese drei *Salpingoecen* sind von ganz gleicher Gestalt und von einander nicht zu unterscheiden, weshalb sie nur als eine einzige Art betrachtet werden können, welcher der Name *S. cylindrica* erhalten bleiben möge.

Durch einfache Längsstreckung bildeten sich auch wurmförmige Gehäuse, wie das von *Salpingoeca vaginicola* St. (Fig. 71), deren extreme und zuweilen gekrümmte Formen von S.-Kent *S. cornuta* genannt wurden. Diese letztere Art giebt uns zugleich einen höchst interessanten Hinweis auf die Weiterentwickelung der Gattung, indem bei *S. cornuta* zuweilen gabelig gespaltene Gehäuse beobachtet wurden. (Fig. 17.)

S. cylindrica und *S. vaginicola* sind Glieder einer Formengruppe, eben sowie *S. pyxidium* und *minuta.* Ihnen gegenüber stehen jene *S. amphoridium*-Formen, bei denen auch eine Zuspitzung des unteren Gehäuseendes erfolgt ist, wodurch das Gehäuse spindelförmig wird. Hierher gehören *S. fusiformis*, von welcher *S. napiformis* sich durch ihr mehr bauchig erweitertes Gehäuse (Fig. 73—74) unterscheidet. Kent beschrieb

* S.-Kent: Manual. Pl. III. Fig. 26.

auch eine *S. amphora*,[1] welche jedoch vollkommen mit *fusiformis* übereinstimmt, so dass sie mit derselben vereinigt werden sollte. Dasselbe gilt für Kent's *S. Steinii*,[2] welche auf eine Abbildung Stein's basiert ist.[3]

Die Zuspitzung des unteren Gehäuseendes eröffnet aber zugleich den Weg zur Stielbildung; es vollzog sich hier derselbe Vorgang wie bei den *Monosigen* und eine ununterbrochene Formenreihe vermittelt den Übergang zwischen stiellosen und gestielten *Salpingoecen*.

Schon von *S. napiformis* kennen wir Exemplare, deren Gehäusezuspitzung einem wahrhaften Stielchen entspricht, während anderseits von der schönen gestielten *S. gracilis* J.-Cl. Formen beschrieben wurden, welche getrost hinten zugespitzt genannt werden können. Auf Fig. 28 der VI. Tafel Kent's finden wir ein sehr instructives Belegstück des Gesagten abgebildet.

Selbstverständlich bilden die gestielten *Salpingoecen* einen besonderen Formenkreis für sich, dessen einfachste Form die von Stein beschriebene *S. convallaria* (Fig. 14) ist, da ihr Stiel nur ein zartes Fädchen, eine kurze Verlängerung des Hinterendes ist. Dasselbe gilt für *S. marina* S.-K., welche vielleicht noch einmal zu *S. convallaria* gerechnet werden wird.

Im Allgemeinen sehen wir, dass die gestielten Arten die Parallelformen der ungestielten sind.

So findet sich die Parallelreihe des *S. fusiformis*-Typus in *S. oblonga* St., *S. Clarkii* S.-K. und *S. urceolata* S.-K., die gestielte Parallelform von *S. pyxidium* ist *S. infusionum* S.-K., die von *S. cylindrica* S.-K. ist *S. ringens* S.-K., welche sich von *S. tintinnabulum* (Fig. 16) in gar nichts unterscheidet; die Parallelform von *S. vaginicola* St. dagegen ist die schon erwähnte *S. gracilis* J. Cl.

S.-Kent gründete eine ganze Reihe von Arten auf die verschiedene Länge des Stieles. Dem gegenüber kann ich mich auf meine Erfahrung berufen, nach welcher, ebenso wie bei

[1] Ibidem, Pl. V. Fig. 13.
[2] Ibidem, Pl. V. Fig. 12.
[3] Ibidem, Pag. 346—47.

Codonosiga dieselbe *Salpingoeca*-Form verschiedene Stiellänge aufweist. Besonders überzeugend wirkte auf mich der Umstand, dass ich an derselben Stelle eine Schar von *S. ringens*-Individuen traf, welche, nebeneinander sitzend, bald kurze, bald lange Gehäusestiele besassen, je nachdem ihre Nachbarschaft sie zu überwuchern drohte oder nicht. Auch hier gilt dasselbe, was bezüglich des Stielwachstums der *Codonosiginen* gesagt wurde, denn wir dürfen nicht vergessen, dass das Gehäuse der *Salpingoecen* — wenigstens Anfangs — nicht leblos und starr ist und an den Lebenserscheinungen (Teilung bei *S. convallaria)* Teil nimmt, also auch wächst.

Indem wir aber dies feststellen, können wir, um consequent zu sein, die Kent'schen *S. longipes*,[1] *S. curvipes*[2] und *S. inquillata*[3] nicht als selbständige Arten anerkennen. Die erstere ist gar nichts denn *S. infusionium* mit längerem Stiel, *S. inquillata* dagegen *S. ringens* mit längerem Stiel, wie sie auch von mir beobachtet wurde. *S. curvipes* aber soll dadurch charakterisiert sein, dass ihr Stiel ein wenig schiefstehend ist: es wäre da wohl zuerst an eine Anomalie zu denken.

Ganz eine besondere Stelle müssen wir aber jenen Formen anweisen, deren Gehäuse auch bei älteren Tieren weich, plasmatisch bleibt und so infolge des fortwährenden Wachstumes endlich die Zellen selbst überwächst. Es sind dies *S. ampulla* und *S. campanula.*

S.-Kent, der ein besonderes Faible für das Aufstellen neuer Arten nach den Zeichnungen Anderer hat, giebt einer Zeichnung von Wallich[4] den Namen *S. Wallichi* S.-K. Dieses problematische marine Wesen ist bisher gar nicht bekannt, denn Wallich zeichnet nur seine Schale, welche freilich auch alles andere sein kann, als das Gehäuse einer Kragenmonade. Dasselbe geschah mit einer Zeichnung von Carter,[5] welche *S. Car-*

[1] S.-Kent: Manual. Pl. VI. Fig. 71.

[2] Ibidem, Pl. VI. Fig. 1—6.

[3] Ibidem, Pl. V. Fig. 19.

[4] The north Atlantic Seabad 1862 und Deep-Sea Researches on the Biology of Globigerina 1876. (Nach S.-Kent citiert.)

[5] Animales Hist. Nat. Vol. VIII. P. 9. Pl. II. Fig. 42. 1871. (Nach S.-Kent citiert.)

teri getauft wurde. Es ist dies umso unberechtigter, als, soweit sich die Carter'sche Abbildung beurteilen lässt, der fragliche Organismus gar nicht beschalt ist, daher nicht einmal den wichtigsten Charakter des Genus besitzt.

Kent's Handbuch giebt auch noch die Beschreibung zweier Arten, *S. teres* S.-K. und *S. Boltoni* S.-K., welche gar nicht abgebildet werden. Nach den kurzen und lückenhaften Beschreibungen zu schliessen, können beide *S. ringens* sein.

Die von Möbius beschriebene *Salpingoeca procera*[1] steht nach diesem Forscher nahe zu *S. teres (?)*, soll sich jedoch durch das «cylindrische Gehäuseperistom» unterscheiden.

Die von Stokes beschriebenen *Salpingoeca curvstoma* und *S. brunnea* sind nur teilweise gut unterschiedene Arten. Die erstere fällt aller Wahrscheinlichkeit mit *S. cylindrica* zusammen, die letztere[2] dagegen scheint mit dem im Jahre 1878 von Bütschli[3] beschriebenen Infusorium identisch zu sein, welches von diesem Autor für *S. amphoridium* J.-Cl. gehalten, und dessen Abbildung auch von S.-Kent[4] übernommen wurde. Diese Art unterscheidet sich von allen anderen *Salpingoecen* durch das retortenförmige Gehäuse, welches mit breiter Basis der Unterlage aufsitzt. Stokes brachte in dem gewählten Artnamen zugleich die braune Färbung des Gehäuses zum Ausdruck, welche sich nach meinen Beobachtungen nicht nur an dieser Art constatieren lässt. Dieselbe scheint mit der chitinigen Natur der entwickelten Gehäuse zusammen zu hängen; *S. brunnea* ist wohl dem Formenkreise von *S. pyxidium* anzuschliessen, indem es nur eine *S. pyxidium* vorstellt, deren Gehäusebasis platt gedrückt ist.

Als gut unterschieden lassen sich nach dem Gesagten folgende Arten bezeichnen:

Salpingoeca amphoridium J. Cl.	Salpingoeca cylindrica S. K.
« fusiformis S. K.	« infusionum S. K.
« pyxidium S. K.	« campanula S. K.

[1] Moebius: Bruchstücke etc. 1888. Pag. 106. Tab. X. Fig. 25.
[2] Notes of new Infusoria. Roy. Micr. Soc. Pl. X. Fig. 3.
[3] Cp. cit. Pag. 228—229. Tab. VI. Fig. 37—37d.
[4] S.-Kent: Manual. Pl. V. Fig. 33.

Salpingoeca Clarkii St.	Salpingoeca napiformis S. K.
« brunnea St.	« convallaria St.
« vaginicola St.	« oblonga St.
« ampulla S. K.	« procera Moeb.
« cornuta S. K.	« minuta S. K.
« gracilis J. Cl.	« urceolata S. K.
« ringens S. K.	

welche sich in folgende Formenkreise gruppieren lassen:

1. *Typus der Salpingoeca pyxidium* S.-K. (Fig. 10).
   S. pyxidium, minuta, amphoridium, brunnea.
2. *Typus der S. cylindrica* S.-K. (Fig. 54).
   S. cylindrica.
3. *Typus der S. cornuta* S.-K. (Fig. 17).
   S. vaginicola, cornuta.
4. *Typus der S. fusiformis* S.-K. (Fig. 72).
   S. fusiformis, napiformis.
5. *Typus der S. convallaria* St. (Fig. 14).
   S. convallaria, oblonga, Clarkii, urceolata, infusionum.
6. *Typus der S. ringens* S.-K.
   S. ringens.
7. *Typus der S. gracilis* S.-K.
   S. gracilis, procera.
8. *Typus der S. ampulla* S.-K. (Fig. 13.)
   S. ampulla, campanula.

Tabelle zur Bestimmung der Salpingoeca-Arten.

1. Das Gehäuse umschliesst auch den Kragen ..... 2.
   Das Gehäuse umschliesst nur den Zellkörper ..... 3.
2. Das Gehäuse ist ungestielt ..... *S. ampulla* S.-K.
   Das Gehäuse ist gestielt ..... *S. campanula* S.-K.
3. Das Gehäuse besitzt einen deutlich abgeschiedenen Stiel 5.
   Das Gehäuse ist höchstens in eine Spitze ausgezogen ..... 4.
4. Das Gehäuse ist oben halsartig verschmälert, unten flachgedrückt, braun ..... *S. brunnea* Stok.
   Das Gehäuse ist cylindrisch ..... *S. cylindrica* S.-K.
   Das Gehäuse ist spindelförmig..... *S. fusiformis* S.-K.

Das Gehäuse ist langgestreckt, mit auswärts gebogenem Peristom ..... *S. vaginicola* St.
Das Gehäuse ist langgestreckt, aber ein wenig bauchig * *S. gracilis* J.-Cl.
Das Gehäuse ist retortenförmig ..... *S. amphoridium* J.-K.
Das Gehäuse ist kugelig ..... *S. pyxidium* S.-K.
Das Gehäuse ist eiförmig und wird von dem Zellkörper ganz ausgefüllt ..... *S. minuta* S.-K.
Das Gehäuse ist langgestreckt, hornförmig gebogen *S. cornuta* S.-K.
Das Gehäuse ist sehr bauchig, vorn mit Peristom, hinten spitz ausgezogen ..... *S. napiformis* S.-K.
5. Der Stiel ist ganz dünn, fadenförmig ..... *S. convallaria* St.
Der Stiel ist sehr lang, dick und massiv ..... 6.
6. Das Gehäuse ist eiförmig ..... *S. infusionum* S.-K.
Das Gehäuse ist sehr langgestreckt ..... *S. procera* Möb.
Das Gehäuse ist dünn cylindrisch ..... *S. oblonga* St.
Das Gehäuse ist dick cylindrisch ..... *S. ringens* S.-K.
Das Gehäuse ist kelchförmig ..... *S. urceolata* S.-K.
Das Gehäuse ist spindelförmig, Stiel nicht angewachsen *S. Clarkii* S.-K.

1. Typus der Salpingoeca pyxidium S.-K.

Die Schale ist kugelig bis amphorenförmig, dem entsprechend ist auch der Körper kugelig. Das Vorderende ist bei manchen Formen halsartig ausgezogen.

Hierher gehört:

12. **Salpingoeca pyxidium** S.-K.

(Fig. 10., 69.)

Diese sehr kleine Art, welche zuweilen (ohne Kragen) gar nur 5 μ misst, war bisher nur aus England bekannt; sie ist in den Gewässern um *Budapest* genug häufig. Gewöhnlich findet

* Zuweilen findet sich aber auch schwache Stielbildung. Siehe hierüber Pag. 228.

man sie auf *Cladophoren* zwischen anderen *Craspedomonaden*, doch wie auch S.-Kent erwähnt immer einzeln.

Die Form des Gehäuses ist nicht immer rein kugelig, sondern zuweilen auch etwas gegen unten ausgezogen.

Der Plasmakörper erfüllt das Gehäuse niemals ganz und dies scheint so constant zu sein, dass es fast als Speciescharakter betrachtet werden könnte.

Ausser der Umgebung Budapests fand ich dieses kleine Infusorium noch bei *Medves* (Com. Temes), *Trencsén-Teplitz* (Com. Trencsén) und bei *Marchegg* an der niederösterreichischen Grenze.

13. **Salpingoeca amphoridium** J.-Cl.

(Fig. 70. abrac.)

Synon.: Chytridium ampullaceum Al. Br. — S. ampullacea St.

Sehr bezeichnend für diese Form ist die retortenförmige Schale, welche entweder mit dem abgerundeten Ende der Unterlage aufsitzt, oder zuweilen spitz ausgezogen ist.

Charakteristisch ist ferner das gesellige Vorkommen, welches auch schon die Aufmerksamkeit Al. Braun's auf sich zog.

Stein's *S. amphoridium* J.-Cl. ist nicht mit der von Braun beobachteten Form identisch, welche von Stein als *Salpingoeca ampullacea* bezeichnet wird; jene Form dagegen, welche er *S. amphoridium* nennt und welche später von S.-Kent *S. Steinii* genannt wurde, scheint die *S. fusiformis* S.-K zu sein.

Der Zellkörper füllt zumeist das Gehäuse so aus, dass gar kein Zwischenraum gegen die Gehäusewand zu bleibt; bei weniger aufmerksamer Beobachtung ist eine Verwechslung mit *Monosiga ovata* leicht möglich.

Auch *S. amphoridium* ist recht klein und überschreitet 15 μ nur selten.

Fig. 70.
Salpingoeca amphoridium J. Cl. mit chitingelbem Gehäuse. 880-fach vergr. Nach der Natur.

Sie ist noch häufiger, als *S. pyxidium* und mir namentlich von sumpfigen Lachen längst des Weges von *Alfoen* gegen *Krottendorf* (Com. Pest) bekannt. *Conferven* von diesem Fundort waren zumeist von Hunderten dieser zierlichen Wesen bedeckt, welche sich auch in den Culturen monatelang gut hielten. Ich fand sie auch in dem *Ecseder Sumpfe* (Com. Szatmár), bei *Medves*, und marin in der Bucht von *Rovigno* (Istrien).

14. **Salpingoeca minuta** S.-K.

Diese Art mit eiförmigem Gehäuse fand sich ebenfalls bei *Krottendorf*. Sie erreicht 12—15 μ. Die ersten Exemplare fand ich im November 1892 auf organischem Detritus. Ein Exemplar fiel durch seinen ausserordentlich langen schmalen Kragen auf; die Organisation stimmt in allem mit der von *S. amphoridium*.

S.-Kent fand *S. minuta* auf *Dinobryon*-Gehäusen, als Commensalist dieser kleinen Geisselinfusorien.

15. **Salpingoeca brunnea** Stokes.

(Fig. 68.)

Synon.: Salpingoeca amphoridium J. Cl. ? Bütschli.

Schon *minuta*-Gehäuse sind manchmal merklich abgeflacht, excessiv entwickelt finden wir dies aber bei der vorliegenden Art, deren Hauptunterscheidungscharakter eben in dieser Plattdrückung der Gehäusebasis besteht.

Ich fand *S. brunnea* in wenigen Exemplaren in den Sümpfen um *Aquincum* und kann die etwas kurzen Beschreibungen von Stokes und Bütschli durch Folgendes erweitern:

Die Länge der Gehäuse beträgt circa 15—20 μ; die Breitedimensionen der Gehäusebasis variiert stark; so extrem verbreitete Individuen wie Bütschli zeichnet, habe ich jedoch nicht gesehen.

Der Zellkörper erfüllt die Schale fast vollständig. Der Zellkern liegt central, die contractile Vacuole an der normalen

Stelle. Gewöhnlich sieht man ausser den Nahrungskörperchen, auch mehr oder minder zahlreiche Excretkörnchen.

Die Geissel scheint nicht lange zu sein; ich konnte einmal die Länge auf circa 45 μ schätzen.

S. brunnea fand sich vereinzelt zwischen anderen *Salpingoecen* auf *Vaucheria*-Fäden sitzend.

2. Typus der Salpingoeca cornuta S.-K.

Das Gehäuse der hierher gehörigen Kragenmonaden ist langgestreckt, zuweilen hornförmig und auch verzweigt. Der Zellkörper ist sehr hyalin, langgestreckt wurmförmig.

Hierher gehören:

16. **Salpingoeca vaginicola** St.

(71. ábra.)

Synon.: Salpingoeca gracilis Clark? Bütschli 1878.

S.-Kent hält *S. vaginicola* für eine Übergangsvarietät («intermediate variety») der James-Clark'schen *S. gracilis* und es giebt auch solche Individuen der letzteren Art mit reducierten Stielchen, welche sich von der Stein'schen Form tatsächlich nicht unterscheiden lassen. Wenn ich trotzdem *S. vaginicola* aufrechterhalte, leitet mich dabei die Erwägung, dass *S. gracilis* eine typisch langgestielte Art ist, welche nur in unentwickelten Jugendzuständen ungestielt ist, während *S. vaginicola*, wie schon von Stein hervorgehoben wurde, typisch ungestielt ist.

Einige Exemplare dieses merkwürdigen Wesens fanden sich in den an *Craspedomonaden* so reichen Sumpfgräben *Aquincums;* ihr Studium bestätigte in Allem die ausgezeichnete Darstellung, welche Bütschli und Stein von diesem Infusorium gaben.

Die Länge der Gehäuse ist nicht immer gleich. In extremen Fällen beträgt der Längendurchmesser das achtfache der Breite und dem entsprechend ist dann auch der Körper sehr langgestreckt.

Die contractile Vacuole, welche sich, wie Bütschli angiebt, in dem unteren Ende der Zellen befindet, ist überraschend gross, viel grösser als die der meisten *Salpingoecen*.

Fig. 71.

Salpingoeca vaginic. St. Typ. Exemplar. 880-fach vergr. Nach der Natur.

Bütschli erwähnt auch die ausserordentliche Beweglichkeit der Zellen in den Gehäusen, sowie er auch einen contractilen Faden sah, der die Individuen in dem Gehäuse festheftete. Lebhafte Beweglichkeit der *Salpingoecen* sah ich zwar auch, doch keinen contractilen Faden, dessen Vorhandensein ich aber nicht in Zweifel ziehen möchte, da er mir von vielen anderen *Salpingoecen* bekannt ist.

Diese schöne grosse Art ist ein geeignetes Object zum Studium der Vorgänge bei der Nahrungsaufnahme. Auch hier kann man sich leicht von dem Vorhandensein der Schlingvacuole überzeugen. Die contractile Vacuole pulsiert in Zeiträumen von 15 Sekunden, ihre Neubildung vollzieht sich in der schon von Bütschli angegebenen Weise.

Stein zeichnet *S. vaginicola* auf *Beggiatoen*-Fäden sitzend, was darauf hinweist, dass er sie in stark faulendem Wasser — dem Lieblingsmedium der oberwähnten Pilze — fand. Sie ist auch eine ausgesprochene Fäulnissform, welche sich an *Conferven* sitzend immer erst in den vorgeschritteneren Stadien der Fäulniss des Wassers fand.

3. Typus der Salpingoeca fusiformis S.-K.

Das Gehäuse ist vorn und hinten verschmälert, spindelförmig. Der Körper ist oval oder kugelig.

17. **Salpingoeca fusiformis** S.-K.

(Fig. 72.)

Synon.: S. Clarkii Bütschli. — S. amphoridium J. Cl. Stein 1878. — S. Steinii S.-Kent. — S. Amphora S.-Kent.

S. fusiformis wird besonders durch das spindelförmige Gehäuse charakterisiert, welches sich vorne gewöhnlich ein

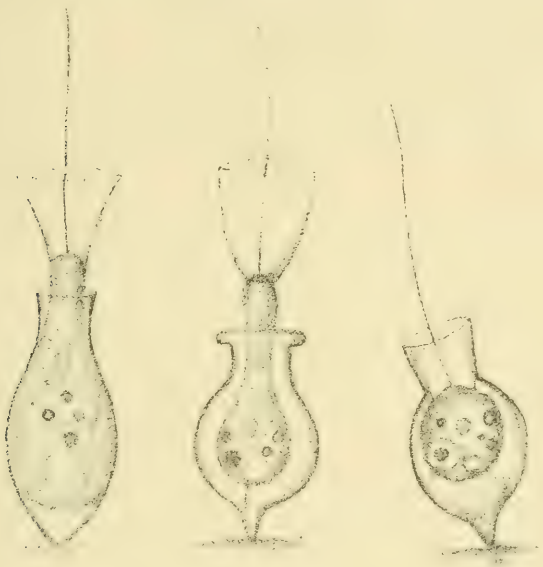


Fig. 72—74.

Fig. 72. *Salpingoeca fusiformis* S. K. Typisches Exemplar. 880-fach vergr. — Fig. 73—74. *Salpingoeca napiformis* S. K. Eine Zelle ist mit einem kleinen Plasmafaden an das Gehäuse befestigt. 880-fach verg. Nach der Natur.

wenig erweitert und zuweilen ein wahres Peristom besitzt. Die von Bütschli beschriebene Form unterscheidet sich ein wenig von diesem Typus, da bei ihr die Gehäusemündung etwas breiter ist, weshalb sie vielleicht auch als *forma Clarkii* unterschieden werden kann. Ein sehr strenger Systematiker könnte auch die S.-Kent'sche *S. amphora* deren Halstheil ein wenig auffallender abgesetzt ist, als *f. amphoroides* unterscheiden.

S. fusiformis hätte nach den Regeln der Nomenclatur eigentlich *S. Clarkii* Btsch. zu heissen, da jedoch Stein im Jahre

1878 auch eine *Salpingoeca Clarkii* St. beschreibt, welche wieder einen anderen Namen zu erhalten hätte, wodurch schliesslich eine totale Confusion der Benennungen entsteht, können wir bei dem S.-Kent'schen Namen verbleiben, umso mehr als er das wichtigste Artmerkmal recht gut ausdrückt.

Ich fand *S. fusiformis* in zahlreichen Exemplaren im Oktober 1892 in den Sümpfen bei der Verbindungsbrücke bei *Budapest* (Inondationssümpfe der Donau) auf *Chrysopyxis bipes* St.; auf jedem dieser eleganten Tierchen sassen ein oder auch mehrere *Salpingoecen*.

Das hintere Körperende scheint sich in einen feinen Faden fortzusetzen, mit dessen Hilfe sich das Tierchen bei Beunruhigung blitzschnell tief in sein Gehäuse zurückziehen kann.

18. **Salpingoeca napiformis** S.-K.

(Fig. 15., 19., 31., 73., 74.)

Diese Art unterscheidet sich von der Vorigen, durch die ausserordentliche bauchige Erweiterung des Gehäuses, welches in einer plötzlichen und feinen Spitze endigt, diese letztere finden wir manchmal zu einem veritablen Stiel mit Haftscheibchen transformiert.

Auch an dieser Art konnte ich den contractilen Faden sehen, mit dessen Hülfe sich die Individuen in das Gehäuse zurückziehen, und auch einige andere Erscheinungen, wie z. B. die Cystenbildung oder das Einziehen der Geisseln beobachten.

Die Länge der Gehäuse beträgt bis 20 μ, der obere Teil ist halsartig verschmälert und trägt an seiner proximalen Mündung ein deutlich abgesetztes Peristom.

Das Körperplasma ist weniger starr, als das der übrigen *Salpingoecen* und zeigt auch Gestaltsveränderungen. Sehr häufig streckt sich der vordere Teil halsartig hervor, in anderen Fällen bilden sich Pseudopodien wie auf Fig. 19. dargestellt ist. Die eigentümliche Art der Befestigung der Tiere im Gehäuse wurde bereits in dem allgemeinen Teil dieses Werkes erörtert.

S. napiformis ist eine der gewöhnlichsten Arten, welche gewöhnlich mit *Codonosiga* zusammen auf *Cladophoren* vor-

kommt; doch findet sie sich auch auf kleinen *Oscillarien*, auf *Difflugia*-Schalen, ja auch auf *Protococcus*-Zellen. Ich fand sie überall gemein.

4. Typus der Salpingoeca convallaria St.

Das Gehäuse der in diese Gruppe gezählten Arten ist weich, gestielt und becherförmig. Der Zellkörper ist typisch Monosiga-artig.

19. **Salpingoeca convallaria** Stein.

(Fig. 14.)

Ich fand diese Art in den Sümpfen des *Kl.-Balaton-Sees* und teilte die Ergebnisse meiner Beobachtungen bereits in den Ergebnissen der wissenschaftlichen Untersuchung des Balatons mit.* Dort erwähnte ich, dass die *S. convallaria*-Individuen des Balatons von dem Stein'schen Typus insofern verschieden sind, als sie an ihrem offenen Ende die von Stein erwähnte Einschnürung nicht besitzen.

Ein andere Eigentümlichkeit dieser Formen ist, dass der Gehäusestiel nicht spitz endet, sondern gleichförmig dick und am unteren Ende in ein kleines Haftscheibchen verbreitert ist.

Nachdem aber das Gehäuse weich und fast gallertig war, kann ich diese Form doch nur als *S. convallaria* betrachten, obwohl sich in sonstiger morphologischer Beziehung dagegen Bedenken erheben.

5. Typus der Salpingoeca ringens S.-K.

Die in diese Gruppe gehörigen Formen zeichnen sich durch gestielte und langausgezogene kelchförmige Gehäuse aus. Der Zellkörper ist langgestreckt.

Hierher gehört:

* Francé R.: Die Protozoen des Balaton. 1897. Pag. 20. Fig. 12.

20. **Salpingoeca ringens** S.-Kent.

Diese Art fand sich in einem Waldgraben bei *Ung.-Hradisch* (Mähren). Über ihre Organisation lässt sich nicht viel Neues vorbringen. Ich konnte mich davon überzeugen, dass die Stiele durch nachträgliches Wachstum länger werden.

X. Gen. LAGENOECA S.-K. 1880.

Diagnose: Individuen beschalt, doch freischwimmend, mit einem Kragen und ungestielt.

Bisher war nur eine einzige Art dieser Gattung bekannt, welche von S.-Kent als *Lagenoeca cuspidata*[1] (Fig. 55) bezeichnet wurde. Er fand dieselbe in *einem einzigen* Exemplare in England.

Bütschli äussert sich über sie in folgender Weise: «Zweifelhafte Gattung, welche sich von *Salpingoeca* nur durch freies Umherschwimmen unterscheiden soll. Da aber Stein beobachtet hat, dass sich auch *Salpingoeca*-Formen zuweilen loslösen, so muss die auf ein einziges beobachtetes Individuum gegründete Gattung zur Zeit noch unsicher erscheinen.»[2]

Wenn ich trotzdem *Lagenoeca* als gutbegründete Gattung betrachte, geschieht dies aus dem Grunde, dass seitdem auch andere *Lagenoecen* beobachtet wurden, deren Vermehrung bekannt ist, so dass hierdurch die generische Selbstständigkeit dieser Tierchen erwiesen ist.

21. **Lagenoeca globulosa nov. spec.**

(Fig. 27—28., 75—76.)

Diagnose: Gehäuse kugelig oder ein wenig oval; Längendurchmesser 10—15 μ. Der Zellkörper ist von einem structurlosen, vorne mit einer Öffnung versehenem Gehäuse umschlossen. Das Vorderende trägt eine lange Geissel, sowie den sehr metabolischen Kragen. Der Kern liegt central, parietal dagegen eine contractile und eine Schlingvacuole. Freischwimmend.

[1] S.-Kent: Manual. Pag. 359—60. Pl. III. Fig. 25.

[2] Bütschli: Protozoen Pag. 904.

Fortpflanzung durch Längsteilung innerhalb des Gehäuses.

Hab. Aquincum (Ungarn), Wiesenpfützen. (27. X. 1892.)

Diese graciöse Art unterscheidet sich von *Lagenoeca cuspidata* dadurch, dass ihr Gehäuse ganz kugelig oder oval ist und gänzlich der eigentümlichen Auswüchse der *L. cuspidata* entbehrt. In puncto Gehäuseform besteht zwischen den Beiden beiläufig dasselbe Verhältniss, wie zwischen *Trachelomonas volvocina* und *Tr. armata*.

Das Gehäuse ist relativ dick und farblos; an dem Vorderende befindet sich die runde Peristomöffnung. Die Gehäusesubstanz ist ziemlich stark, lichtbrechend und daher von schwarzer Contour, sie erscheint ganz homogen u. entbehrt jedes Schmuckes.

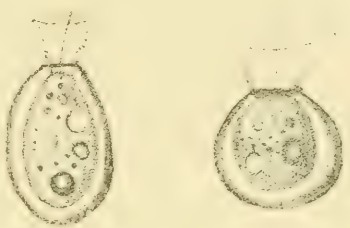


Fig. 75—76.
Lagenoeca globulosa FRANCÉ. Die kugelige und die ovale Form. 880-fach vergr. Nach der Natur.

Vielleicht wird man später, bei genauer Feststellung der Formenvariabilität, die ovale und die runde Form als besondere Arten neben einander stellen, was sich — besonders wenn man sich an die *Salpingoecen* erinnert — schon jetzt durchführen liesse, da doch auch, wenn zwar geringfügige, Unterschiede in der Körperform zu constatieren sind.

Der Körper füllt das Gehäuse nie ganz aus; ähnlich wie bei *Salpingoeca pyxidium* bleibt immer freier Raum zwischen den Beiden.

Die Körperorganisation ist ganz die der *Monosigen*. Der Nucleus ist central situiert, so wie bei den meisten der *Salpingoecen*.

Der Kragen ist gewöhnlich mächtig entwickelt und ausser der Geissel der einzige Körperteil, welcher aus der Schale hervorragt. Die Geissel ist lang und zumeist steht sie in sanftem Bogen geschwungen empor.

Die contractile Vacuole zieht sich gewöhnlich dreimal in einer Minute zusammen, gegenüber befindet sich eine typische Schlingvacuole.

Die Zellen enthalten immer mehr oder weniger lichtbrechende Klümpchen, Reste der aufgenommenen Nahrung, welche nicht in Nahrungsvacuolen eingeschlossen sind. Ausserdem finden sich zumeist zahlreiche Excretkörnchen.

L. globulosa vermehrt sich durch Längsteilung. Dem Teilungsvorgang geht das Einziehen der Geissel und des Kragens voraus und die Teilung erfolgt in ruhendem Zustande. Die Teilung tritt zuerst an dem früheren Vorderende auf und schreitet successive gegen das Hinterende vorwärts. Bezüglich der Details des Teilungsvorganges wurde bereits in dem Capitel über die Teilung das von mir Beobachtete gesagt.

Die *Lagenoecen* schwimmen mit Hilfe ihrer langen Geissel sehr lebhaft umher; gleich *Chlamydomonaden* oder *Trachelomonaden* wälzen sie sich ruhig und behäbig umher.

Ich fand dieses graciöse Wesen in einer Kultur, welche ich aus Sumpfwasser von Aquincum anlegte. In derselben trat *L. globulosa* zwar nicht sehr zahlreich, doch immerhin in genügender Menge auf.

XI. Gen. DIPLOSIGOPSIS nov. gen.

Diagnose: Individuen beschalt, mit zwei Krägen und festsitzend. Der zweite Kragen entspringt entweder in einer Höhe mit dem ersten, oder aber tiefer. Organisation sonst Monosiga-artig.

Hab. Süsswasser. In einer Pfütze bei Budapest (3. I. 1894).

Diese interessante Gattung ist eine Parallelform der *Salpingoecen*, und wurde von mir zuerst am 3. Jänner des Jahres 1894 in dem Wasser der sogenannten Abdeckerpfütze bei Budapest beobachtet. Wie bereits in dem allgemeinen Teil ausgeführt wurde, zeigten die beobachteten Individuen einen beträchtlichen Unterschied in der Krageninsertion; obwohl dies meiner Meinung nach allein nicht zur specifischen Trennung genügt, da wir bis jetzt noch nicht wissen, ob die Krageninsertion ein constantes Merkmal bildet oder nicht. Doch

innerhalb der Art müssen diese zwei Formen auch schon jetzt unterschieden werden.

Die einzige Art dieser Gattung nenne ich zu Ehren meines hochverehrten Lehrers Prof. Dr. Géza Entz, der sich um die Erforschung der *Craspedomonaden* hohe Verdienste erwarb, *Diplosigopsis Entzii*.

22. Diplosigopsis Entzii nov. spec.

(Fig. 4., 57., 77., 78.)

Die Charaktere der Art fallen mit denen der Gattung zusammen.

Der Zellkörper ist allseitig von einer, ihrem chemischen Verhalten nach chitinartigen Hülle umgeben, welche nur vorne eine kleine Öffnung zur Durchlassung der Krägen, der Geissel und zuweilen eines halsartigen Plasmafortsatzes besitzt. Dieses kleine, dünne Gehäuse erinnert am meisten an das der *Salpingoeca pyxidium*, besonders an die Formen mit etwas unten ausgezogenem Gehäuse.

Der Zellkörper füllt die Schale nicht ganz aus; zuweilen bleibt zwar nur ein kleiner Raum zwischen den Beiden, zumeist aber erfüllt das Tier kaum die Hälfte seines Gehäuses. Dies findet seinen Ausdruck auch in den Zahlenverhältnissen der Dimensionen, indem der durchschnittliche Durchmesser der Schale 6—8 μ, während der des Körpers nur 4—6 μ beträgt.

Der Körper ist entweder ganz kugelig oder sein Vorderende ist halsartig ausgezogen. Dem Vorderende entspringt die lange, dünne Geissnl, welche das 3—4-fache der Körperlänge erreicht.

Das charakteristischste Merkmal dieser Gattung ist der doppelte Kragen, welcher ganz an die entsprechenden Verhältnisse der *Diplosigen* erinnert. Bei der einen Form entspringen beide Krägen von gleicher Basis. Der äussere Kragen ist — wie bei den *Diplosigen* — niedriger, der innere schmal, dafür aber hoch, so dass er zuweilen das zweifache der Körperlänge erreicht.

Bei der anderen Form ist der innere Kragen von normaler Form und Grösse und sitzt an dem äussersten Ende des hals-

artigen Fortsatzes, während der äussere an der Basis des letzteren entspringt und daher viel weiter und breiter ist; dem entsprechend ist er aber auch niedriger.

Der Bau der Zellen ist bei beiden Formen derselbe und entspricht ganz dem der *Salpingoecen*.

Der Zellkern liegt gewöhnlich central, zuweilen aber auch ein wenig excentrisch, doch immer in der Medianebene der Zellenbreite. Seitlich befindet sich die contractile Vacuole, so-

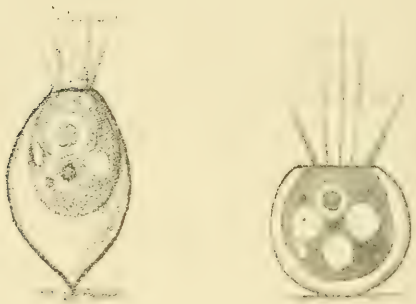


Fig. 77—78.

Diplosigopsis Entzii Francé. — Fig. 77. Die spindelförmige Artvarietät, mit chitingelben Gehäuse; die beiden Krägen entspringen von gemeinsamer Basis. — Fig. 78. Die kugelförmige Artvarietät. Beide Figuren ca 880-fach vergr. Nach der Natur.

wie die Schlingvacuole. Ich konnte auch die zu der Schlingvacuole führende feine Plasmamembran beobachten, doch gelang es mir nicht ihren weiteren Verlauf zu verfolgen; es schien mir, als ob sie sich auf den äusseren Kragen aufgewunden hätte.

In einem Falle befand sich die pulsierende Vacuole nicht an ihrer gewöhnlichen Stelle, sondern in dem unteren Teile der Zelle.

Das Körperplasma ist hyalin, wenig körnig; ich sah weder Excretkörnchen, noch Verdauungsvacuolen.

Die Tierchen sassen gesellig an *Cladophoren* in Gesellschaft anderer *Craspedomonaden*, namentlich *Salpingoecen*.

Hier wäre zugleich Gelegenheit einige Worte über die systematische Stellung der *Diplosiga*-Formen anzubringen. Wenn ich gegenwärtig *Diplosigopsis* in der Gruppe der *Salpingoecen* unterbringe, leitet mich hierbei der Umstand, dass gegenwärtig die *Diplosigen* noch nicht genug bekannt sind, um die Aufstellung einer besonderen Gruppe zu erfordern. Doch glaube ich, dass das Vorhandensein zweier Krägen eine Erscheinung ist, welche an allen *Craspedomonaden* auftreten kann. Wir kennen gegenwärtig bereits *diplosige Monosigen* (= *Diplosiga*) und *Salpingoecen* (= *Diplosigopsis*), höchst wahrscheinlich werden weitere Forschungen *diplosige Codonosigen* (Robin!) und *Codonocladien* etc. zu Tage fördern und dann werden wir notgedrungen eine dritte Unterfamilie der Kragenmonaden die *Diplosiginen* etablieren müssen.

Dann werden drei Formenreihen der Kragenmonaden vorliegen, die *Codonosiginen*, deren beschalte Parallelformen die *Salpingoecen*, und die zweikragigen Parallelformen die *Diplosigen*.

XII. Gen. POLYOECA S.-K. 1880.

(Fig. 56.)

Der Vollständigkeit zuliebe erwähne ich hier diese von S.-Kent im Jahre 1874 entdeckte marine Art,* welche sich von den *Salpingoecen* nur durch Kolonienbildung unterscheidet. Sie baut dieselben in eigenartiger Weise auf. Die *Salpingoeca ringens*-artigen Individuen stecken mit ihren Stielen in dem Gehäuse ihrer Vorgänger, zuweilen aber haften sie auch auf dem Stiele der unteren Gehäuse.

Diese eigentümliche Art, welche S.-Kent *P. dichotoma* nennt, wurde in den letzten 23 Jahren von Niemandem wiedergefunden.

* S.-Kent: Manual, 360—361. Pl. V. Fig. 20.

A szövegben említett fajok betürendes mutatója.

Alphabetisches Register der erwähnten Arten.

Az első rovat számai a magyar szövegre vonatkoznak.
Die in der zweiten Rubrik befindlichen Zahlen beziehen sich auf den deutschen Text.

Anthophysa vegetans (Müll.) Bory	4.	121
Anthophysis solitária? Bory d. St. Vinc.	81,	208
Asterosiga disjuncta (S.-K.)	88,	216
« radiata, Zach.	86,	215
Bicosœca lacustris, J.-Cl.	64,	188
« vacillans, Stolč	64,	188
Bodo socialis, Eichw.	2,	120
Cephalothamnium cæspitosum, St.	65,	189
Chytridium ampullaceum, A. Br.	102,	233
Codonocladium corymbosum, Entz	85,	213
« cymosum, S.-K.	84,	214
« Kentii (Fr.)	84,	212
« umbellatum (Tat.) St.	84,	212
Codonosiga allioides, S.-K.	84,	212
« assimilis, S.-K.	78,	206
« Botrytis (J.-Cl.)	81,	208
« « f. globulosa	80,	207
« « f. pyriformis	80,	207
« candelabrum, S.-K.	84,	211
« cymosa, S.-K.	78,	206
« furcata, S.-K.	82,	209
« grossularia, S.-K.	80,	208
« pulcherrima, J.-Cl.	81,	208
« pyriformis, S.-K.	80,	208
« Steinii, S.-K.	83,	211
« umbellata (Tat.) S.-K.	78,	206
Dendromonas virgaria, St.	65,	189
Desmarella irregularis, Stok.	91,	220
« moniliformis, S.-K.	91,	220
Diplosiga frequentissima, Zach.	93,	223
« socialis, Frenz.	93,	222
Diplosigopsis Entzii, *n. sp.*	109,	243
Epistylis arabica, Ehrb.	2,	214
« Botrytis, Ehrb.	81,	208
« digitalis? St.	81,	208
« (Opercularia) nutans? St.	84,	212
« umbellatum, Tat.	84,	212
Hirmidium inane, Perty	91,	220
Lagenœca cuspidata, S.-K.	107,	240
« globulosa, *n. sp.*	108,	240

Monosiga angustata, S.-K. 77. 204
« brevipes, S.-K. 77. 204
« consociata, S.-K. 77. 204
« fusiformis, S.-K. 77. 204
« globulosa, S.-K. 75. 208
« gracilis, S.-K. 81. 208
« limnobia, Stok. 77. 204
« longicollis, S.-K. 75. 202
» ovata, S.-K. 77. 204
« sinuosa, Moeb. 28. 132
« Steinii, S.-K. 77. 204
Oikomonas termo (Ehrb.) 64. 188
Phalansterium consociatum (Fres.) Cienk. 65. 190
« digitatum, Cienk. 65. 190
Polyœca dichotoma, S.-K. 112. 245
Poteriodendron petiolatum, St. 62. 186
Protospongia Hæckelii, S.-K. 89. 219
« pedicellata, Oxl. 90. 219
Salpingœca Amphora, S.-K. 105. 237
« amphoridium, J.-Cl. 102. 233
« ampulla, S.-K. 98. 229
« ampullacea (A.-Br.) St. 102. 233
« Boltoni, S.-K. 99. 230
« brunnea, Stok. 103. 234
« campanula, S.-K. 98. 229
« Carteri, S.-K. 98. 229
« Clarkii, Bütschl. 105. 237
« convallaria, St. 106. 239
« cornuta, S.-K. 103. 235
« curvipes, S.-K. 98. 229
« cylindrica, S.-K. 97. 227
« eurystoma, Stok. 99. 230
« fusiformis, S.-K. 105. 237
« gracilis, J.-Cl. 103. 235
« infusionum, S.-K. 98. 228
« inquillata, S.-K. 98. 229
« longipes, S.-K. 98. 229
« marina, J.-Cl. 97. 228
« minuta, S.-K. 102. 234
« napiformis, S.-K. 106. 238
« oblonga, St. 97. 228
« petiolata, S.-K. 96. 227
« procera, Moeb. 99. 230
« pyxidum, S.-K. 101. 232
« ringens, S.-K. 107. 239
« Steinii, S.-K. 105. 237
« teres, S.-K. 99. 230
« tintinnabulum, S.-K. 97. 228
« Tuba, S.-K. 96. 227
« urceolata, S.-K. 97. 228
« vaginicola, St. 103. 235
« Wallichi, S.-K. 98. 229
Sphærœca Volvox, Lauterb. 88. 216
Uvella disjuncta, From. 88. 216
Zoothamnium flavicans, Eichw. 2. 120
« parasita? St. 81. 208

A lerajzolt fajok jegyzéke.

Alphabetisches Register der abgebildeten Arten.

A vonástól balra eső számok a magyar szövegre vonatkoznak.
Die hinter dem Striche stehenden Zahlen beziehen sich auf den deutschen Text.

Asterosiga radiata, Zach. 71, 87 | 196, 215.
Bicosœca lacustris, J.-Cl. 63 | 187.
Codonosiga Botrytis (Ehrb.) 14, 18, 27, 32, 34, 40, 43, 45, 56, 58, 60, 71, 79, 80, 82 | 132, 136, 146, 152, 155, 162, 165, 167, 179, 181, 183, 196, 206, 207, 209.
Codonosiga furcata, S.-K. 83 | 210.
Codonocladium corymbosum, S.-K. 29 | 149.
« cymosum, S.-K. 29, 71 | 149, 196.
« umbellatum (Tat.) St. 29, 85 | 149, 213.
Codonodesmus phalanx, St. 71 | 196.
Diplosiga frequentissima, Zach. 71, 93 | 196, 224.
Diplosigopsis Entzii, *n. sp.* 21, 71, 110 | 138, 196, 244.
Lagenœca globulosa, *n. sp.* 53, 109 | 176, 241.
« cuspidata S.-K. 71 | 196.
Monosiga ovata (S.-K.) 27, 39, 40, 47, 71, 76 | 146, 161, 162, 169, 196, 201.
Phalansterium consociatum (Fres.) Cienk. 66 | 190.
« digitatum, Cienk. 66 | 190.
Polyœca dichotoma, S.-K. 71 | 196.
Protospongia Hæckelii, S.-K. 71, 90 | 196, 218.
Salpingœca amphoridium, S.-K. 36, 102 | 156, 233.
« ampulla, S.-K. 36 | 156.
« brunnea, Stok. 93 | 224.
« convallaria, St. 36 | 156.
« cornuta, S.-K. 36 | 156.
« fusiformis, S.-K. 36, 105 | 156, 237.
« napiformis, S.-K. 36, 39, 57, 105 | 156, 161, 180, 237.
« pyxidium, S.-K. 36, 93 | 156, 224.
« tintinnabulum, S.-K. 36 | 156.
« Tuba, S.-K. 71 | 196.
« vaginicola, St. 104 | 236.

A Természettudományi Társulat kiadványai.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék, 6 tábla rajzzal. 2.50—2 frt.
Reclus, A Föld és életjelenségei, csak a 2. kötet kapható 5 frtért.
Roiti, A fizika elemei, két kötet, 881 rajzzal, 3 színes műlappal. 10—5 frt. kötve 1 frttal drágább.
Róna, A légnyomás a magyar birodalomban. 2—1.50 frt.
Rudolf trónörökös. Tizenöt nap a Dunán. 1.80—1.50 frt.
Schenzl, Útmutató meteoritek megfigyelésére, 2 rajzzal. 10 kr.
— Magyarország földmágnességi viszonyai. 9—7 frt.
— Útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajz. 2—1.50 frt.
Simonkai, Erdély edényes flórája. 5—4 frt.
Simonyi, A sarkvidéki fölfedezések története, 51 rajzzal. 2.20—2 frt.
Stahlberger, Az árapály a fiumei öbölben, 8 táblával, 2—1.50 frt.
Szádeczky, A zempléni szigethegység geológiája 1.20—1 frt.
Szilasi, Czukrok. Czukros anyagok megvizsgálása. 1.50—1 frt.
Szinnyei, Magyarország természettud. és mathematikai könyvészete, 1472-től 1885-ig. (Száz aranynyal jutalmazott pályamű.) 4—3 frt.
Természettudományi előadások V—X. kötete. 1 frt 50 krjával.
Természettudományi Közlöny I—XXVIII. kötete 100 frt.
Than, A qualitativ chemiai analysis elemei, 21 rajzzal és színes táblával 3—2 frt.
Topinard, Antropológia, 52 ábrával. 4.40—4 frt.
Ulbricht, Adatok a must- és borelemzés módszereihez. 1—0.50 frt.
Vángel, Állatok konzerválása gyűjtemények számára. 1—0.70 frt.

A Természettud. könyvkiadó vállalat könyvilletményei cziklusokban:

I. cziklus (1872—1874).

1. **Cotta,** A jelen geológiája (elfogyott).
2. 3. **Darwin,** A fajok eredete, 2 kötet (elfogyott).
4. **Huxley,** Előadások az elemi élettan köréből (elfogyott).
5. **Tyndall,** A hő mint a mozgás egyik neme (elfogyott).
6. **Helmholz,** Népszerű tudományos előadások (elfogyott).
7. **Természettudományi Értekezések,** Arago, Bessel, Dove, Haeckel, Heer stb. (elfogyott).

II. cziklus (1875—1877).

8. **Proctor,** Más világok mint a mienk (elfogyott).
9.-10. **Lubbock,** A történelem előtti idők, 2 kötet (elfogyott).
11. **Greguss,** Összegyűjtött értekezései (elfogyott).
12. **Johnson,** Hogy nő a vetés (elfogyott).
13. **Smith,** A tápszerekről (elfogyott).
14. **Természettudományi előadások,** Faraday, Helmholtz és Petenkofertől (elfogyott.).
15. **Johnson,** Miből lesz a termés (2 frt 25 kr.).

III. cziklus (1878—1880).

16. 17. **Reclus,** A Föld és életjelenségei, 2 kötet (2-ik köt. 5 frt).
18. **Erismann,** Népszerű egészségtan (elfogyott).
19. **Topinard,** Anthropológia (4 frt 40 kr.).

IV. cziklus (1881—1883).

20. 21. **Czógler,** A fizika története életrajzokban, arczképekkel, 2 kötet (8—6 frt).
22. **Emery,** A növények élete (8—6 frt).
23. 24. **Darwin,** Az ember származása, 2 kötet (8—6 frt).

190 ív, 510 rajzzal, 23 műlappal. Bolti ára 24 frt, tagoknak 18 frt.

A Természettudományi Társulat kiadványai.

V. cziklus (1884—1886).

25. **Guillemin,** A mágnesség és elektromosság, 579 rajzzal. (7—6 frt).
26. **Lóczy,** Khina és népe. 200 rajzzal és térképpel. (10—8 frt.)
27. 28. **Herman,** A magyar halászat könyve. 2 kötet 290 rajzzal és 21 műlappal. (12—8 frt.)

Bolti ára 24 frt, tagoknak 18 frt.

VI. cziklus (1887—1889).

29. **Krümmel,** Az óczeán. 66 rajzzal. (2—1.50 frt.)
30. **Ilosvay,** A chemia alapelvei. 79 rajzzal. (3—2.50 frt.)
31. **Herman,** A halgazdaság rövid foglalatja. 43 képpel. (1.50—1.20 frt.)
32. **Kirándulók zsebkönyve.** 70 rajzzal. (1.80—1.50 frt.)
33. **Heller,** Az időjárás. 31 rajzzal. (2.50—2 frt.)
34. **Darvai,** Üstökösök, meteorok. 58 rajzzal. (1.60—1.30 frt.)
35. **Hartmann,** A majmok. 57 rajzzal. (2—1.60 frt.)
36. **Csopey-Kuppis,** A világforgalom. 131 rajzzal. (3.50—3 frt.)
37. **Lubbock,** A virág, a termés és a levél. 122 rajzzal. (1.20—1 frt.)
38. **Houzeau,** A csillagászat történelmi jellemvonásai. 5 rajzzal. (3—2.80 frt.)
39. **Simonyi,** A sarkvidéki fölfedezések története. 51 rajzzal. (2.20—2 frt.)
40. **Rudolf trónörökös,** Tizenöt nap a Dunán. (1.80—1.50 frt.)

Tizenkét kötet kötve. Bolti ára 24 frt, tagoknak 18 frt.

VII. cziklus (1890—1892).

41. 42. **Schmidt,** A drágakövek. I., II. kötet, 53 rajzzal. (4—3.50 frt.)
43. **Gothard,** A fotografia gyakorlata és alkalmazása. 40 rajzzal. (1.20—1 frt.)
44. **Reclus E.,** A hegyek története, 18 képpel. (1.50—1.20 frt.)
45. 46. **Heller A.,** A fizika története a XIX-ik században, I-ső kötet. (5—4 frt.)
47. **Emlékkönyv** a Természettudományi Társulat félszázados jubileumára, 150 rajzzal és 6 tábla műlappal. (7—6 frt.)
48. **Brehm,** Az északi sarktól az egyenlítőig; népszerű előadások gyűjteménye, 37 rajzzal és 17 műlappal. (7—6 frt.)
49. **Wartha,** Az agyagárukról, 103 rajzzal és 25 műlappal. (3—2.50 frt.)

E cziklus kilencz kötet könyvilletményének bolti ára 24 frt, tagoknak 18 frt.

VIII. cziklus (1893—1895).

50. **Herman Ottó,** Az északi madárhegyek tájáról, 75 képpel. 3 színes tábla. (5.90—5 frt.)
51. **Szabó József,** Előadások a geológia köréből. 201 képpel és műlapokkal. (3.50—3 frt.)
52. **De Candolle,** Termesztett növényeink eredete. 64 képpel. (4—3.50 frt.)
53. **Reclus E.,** A patak élete. 16 képpel. (1.50—1.20 frt.)
54. **Graber,** Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. (3—2.50 frt.)
55. 56. **Roiti,** A fizika elemei, két kötet 881 rajzzal. (11—6 frt.)

E cziklus hét kötetének bolti ára 24 frt, tagoknak 18 frt.

IX. cziklus (1896—1898).

57. **Klug,** Az érzékszervek élettana. 93 rajzzal. (2.50—2.20 frt.)
58. **Thanhoffer,** Előadások az ember anatómiája köréből. 229 rajzzal és 10 táblával. (3.50—3.20 frt.)
59. **Schmidt,** A gyakorlati fotografozás kézikönyve. 89 ábrával és két táblával. (3—2.50 frt).
60. **Keller,** A tenger élete. 272 ábrával és 10 szines táblával. (10—9 frt).

(E cziklus kiegészítő kötetei sajtó alatt vannak.)

A Franklin-Társulat könyvsajtója.

3 2044 107 209 801